

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-374934

出 願 人

Applicant(s):

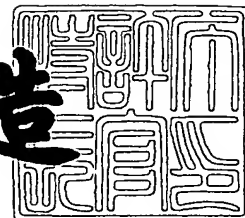
富士機械製造株式会社



2001年10月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3093752

【書類名】 特許願

【整理番号】 FKP0086

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 13/00

【発明の名称】 基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤ

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社
社内

 【氏名】 河田 東輔

【特許出願人】

 【識別番号】 000237271

 【氏名又は名称】 富士機械製造株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079669

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 神戸 典和

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006884

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9908701

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 対のガイドレールと、

それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、

その送り装置により送られる回路基材を前記 1 対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、

前記 1 対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置と

を含む基材コンベヤの幅を変える方法であって、

前記 1 対のガイドレールの前記少なくとも一方の一部を撮像装置に撮像させ、その撮像結果に基づいて前記間隔変更装置を制御することを特徴とする基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 2】 前記 1 対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記撮像装置により前記可動ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて可動ガイドレールの位置を検出する可動ガイドレール位置検出工程と、

その可動ガイドレール位置検出工程により検出された可動ガイドレールの位置と、前記固定ガイドレールの位置と、予め定められた目標レール間隔とに基づいて、両レールの実際の間隔が目標レール間隔に等しくなるように前記間隔変更装置を制御する制御工程と

を含むことを特徴とする請求項 1 項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 3】 前記 1 対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置へ前記撮像装置を移動させる工程と、

その撮像装置の位置と前記可動ガイドレールの前記一部の位置とが合致するよ

うに前記間隔変更装置を制御する制御工程と

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 4】 前記 1 対のガイドレール的一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記間隔変更装置に前記可動ガイドレールを移動させるとともに、前記撮像装置を前記可動ガイドレールの前記一部に追従して移動させ、その可動ガイドレールの位置が、前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置になるように前記間隔変更装置を制御する制御工程と

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 5】 前記撮像装置により固定ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて固定ガイドレールの位置を検出する固定ガイドレール位置検出工程を含む請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 6】 前回の幅変え時における前記可動ガイドレールの一部の位置を記憶手段に記憶させる工程と、

記憶手段に記憶された前記一部の位置に基づいて前記撮像装置を位置決めする撮像装置位置決め工程と

を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 7】 前記撮像装置として、当該基材コンベヤにより搬送された回路基板の位置を検出するために、その回路基板の少なくとも一部を撮像する撮像装置を利用することを特徴とする請求項 1 項ないし 1 0 のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

【請求項 8】 1 対のガイドレールと、

それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、

その送り装置により送られる回路基材を前記 1 対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、

前記 1 対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置と、

前記 1 対のガイドレールのうちの前記少なくとも一方の予め定められた部分を撮像する撮像装置と、

その撮像装置を少なくとも、前記 1 対のガイドレールの少なくとも一方の他方への接近、離間方向に平行な方向に移動させる撮像装置移動装置と、

前記撮像装置により取得された画像のデータである画像データを処理する画像処理装置と、

その画像処理装置の処理結果に基づいて、前記間隔変更装置を制御する間隔変更装置制御装置と

を含む幅変え可能な基材コンベヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤに関するものであり、特に、自動幅変えに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

基材コンベヤは、回路基材の一種であるプリント配線板に電気部品を装着する電気部品装着システム等、種々のシステムおよび装置に設けられ、回路基材を搬送する。そのため、基材コンベヤは、例えば、位置固定の固定ガイドレール、固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレール、1 対のエンドレスベルトおよびベルト駆動装置を備えたものとされる。1 対のエンドレスベルトはそれぞれ、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールにより案内され、回路基材は、1 対のエンドレスベルトの直線部によって両縁部をそれぞれ支持され、エンドレスベルトがベルト駆動装置によって周回させられることにより、回路基材が 1 対のガイドレールによって側端縁を案内されつつ送られるのである。

【0003】

基材コンベヤにおいては、回路基材の幅が変われば、それに合わせて 1 対のガイドレールの間隔が変更されてコンベヤ幅が変えられる。コンベヤ幅は、従来、可動ガイドレールを間隔変更装置によって移動させることにより、自動で変更さ

れるようにされており、駆動源として、例えば、サーボモータが使用されている。サーボモータは回転角度の精度の良い制御が可能な電動モータであり、可動ガイドレールを回路基材の幅に応じたレール間隔が得られる位置へ精度良く移動させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】

しかしながら、サーボモータは高価であり、装置コストが高くなることを避け得ない。

また、サーボモータを用いても、幅変え精度が十分に得られないことがある。例えば、可動ガイドレールの長手方向に隔たった複数個所にそれぞれ送りねじを設け、それら送りねじを共通の1つのサーボモータによって回転させる場合、サーボモータ自体は回転角度が精度良く制御されても、その回転をチェーン、スプロケット等を含む回転伝達装置によって複数の送りねじにそれぞれ伝達する際、回転伝達装置のがたつき等により回転伝達精度が低下し、可動ガイドレールに十分な位置決め精度が得られないことがあるからである。

【0005】

本発明は、以上の事情を背景とし、幅変えコストの増大と幅変え精度の低下との少なくとも一方の問題を解決することができる基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤを得ることを課題として成されたものであり、本発明によって、下記各態様の基材コンベヤの幅変え方法および幅変え可能な基材コンベヤが得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能なのである。

【0006】

(1) 1対のガイドレールと、

それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、

その送り装置により送られる回路基材を前記 1 対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、

前記 1 対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置と
を含む基材コンベヤの幅を変える方法であって、

前記 1 対のガイドレールの前記少なくとも一方の一部を撮像装置に撮像させ、その撮像結果に基づいて前記間隔変更装置を制御する基材コンベヤの幅変え方法（請求項 1）。

上記送り装置は、例えば、1 対のガイドレールの長手方向に往復移動可能に設けられ、往動時に回路基材の一部と係合してその回路基材を移動させ、復動時には回路基材と係合しない往復動部材と、それを往復移動させる駆動装置とを含むものや、1 対のガイドレールに案内され、直線部において回路基板の両縁部をそれぞれ支持する 1 対のエンドレスベルトと、それら 1 対のエンドレスベルトを周回させるベルト駆動装置とを含むものが採用可能である。また、上記案内手段は、例えば、上記ガイドレールの各々に設けられ、それぞれ回路基板の側端縁を案内する案内部や、上記エンドレスベルトに設けられ、回路基材の側端縁と係合してガイドレールの長手方向と直交する方向に位置決めしつつエンドレスベルトと共に移動する位置決め部や、ガイドレールとも送り装置とも別個に設けられた案内装置とすることが可能である。ガイドレールは、回路基材を案内する部材であったり、送り装置を案内する部材であったりすることとなる。なお、ガイドレールなる用語は、ガイドレール自体は勿論、ガイドレールに固定されてガイドレールと一体的に移動する部材も包含する広義の用語として使用し、かつ、ガイドレールの一部なる用語は、例えば、位置検出の目的で設けられた基準マークは勿論、回路基材の側端縁を案内するためのガイド部等、別の目的で設けられた特定の部分をも包含する広義の用語として使用する。

1 対のガイドレールは、一方を位置固定の固定ガイドレールとし、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールとしてもよく、あるいは両方を互いに接近、離間可能な可動ガイドレールとしてもよい。

回路基材には、例えば、絶縁基板に設けられたプリント配線の全部に電気部品が搭載されていないプリント配線板、プリント配線の一部に電気部品が搭載されたプリント配線板、プリント配線に電気部品が搭載されるとともに、半田付け接合を終えて実装を完了したプリント回路板、少数の電気部品が装着される小形の回路板、チップ部品が容器により保護されたパッケージ電気部品の半田バンプが形成される基材がある。

1 対のガイドレールの少なくとも一方の一部を撮像すれば、例えば、撮像装置の位置および撮像装置におけるガイドレールの一部の像形成位置に基づいて、撮像されたガイドレールの位置を得ることができる。そのため、例えば、間隔変更装置を、速度は制御されるが、位置は制御されない電動モータを駆動源とする装置としても、撮像によりガイドレールが目標位置、すなわち搬送される回路基材の幅に応じたレール間隔が得られる位置へ到達したか否かがわかり、ガイドレールを目標位置において停止させ、1 対のガイドレールの間隔を精度良く、かつ安価に変更することができる。

あるいは、間隔変更装置を、サーボモータを駆動源とする装置とした場合、サーボモータにより駆動される送りねじ等の被駆動部材への回転伝達装置にがたつきがあっても、1 対のガイドレールの間隔を十分に精度良く変更することができる。撮像によりガイドレールの位置が得られれば、がたつきによる位置ずれの量および方向がわかり、位置ずれがなくなるようにサーボモータを制御し、ガイドレールを目標位置に正確に位置決めすることができるからである。

このようにコンベヤ幅が回路基材の幅に応じて正確に変えられれば、例えば、基材コンベヤが、プリント配線板に電気部品を装着する電気部品装着システムに設けられてプリント配線板を搬送する場合、プリント配線板をずれの少ない姿勢で部品装着位置へ移動させることができ、プリント配線板に設定された部品装着個所のずれが少なくて済み、部品保持具により電気部品をプリント配線板に装着する際に、部品保持具の位置の修正が少なくて済み、電気部品のプリント配線板への装着精度を上げることができる。また、基材コンベヤに目的とする幅が得られているか否かを検出する検出装置が不要となる。

(2) 前記 1 対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他

方が固定ガイドレールに接近，離間可能な可動ガイドレールであって、

前記撮像装置により前記可動ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて可動ガイドレールの位置を検出する可動ガイドレール位置検出工程と、

その可動ガイドレール位置検出工程により検出された可動ガイドレールの位置と、前記固定ガイドレールの位置と、予め定められた目標レール間隔とに基づいて、両レールの実際の間隔が目標レール間隔に等しくなるように前記間隔変更装置を制御する制御工程と

を含む(1) 項に記載の基材コンベヤの幅変え方法（請求項2）。

固定ガイドレールの位置は、設計上の位置でもよく、検出により得られる位置でもよい。

可動ガイドレールの目標位置は、固定ガイドレールの位置および目標レール間隔により得られるが、例えば、可動ガイドレールの目標位置そのものを指示するデータによって得られるようにしてもよい。

可動ガイドレールを撮像すれば、撮像装置の位置および可動ガイドレールの一部の像の、撮像装置における像形成位置に基づいて可動ガイドレールの位置が得られ、この可動ガイドレールの位置と固定ガイドレールの位置および目標レール間隔とを用いて、例えば、(3)項ないし(5)項にそれぞれ記載の態様で間隔変更装置を制御することにより、コンベヤ幅を精度良く変えることができる。

あるいは、可動ガイドレールの位置と固定ガイドレールの位置とから実レール間隔を演算して目標レール間隔と比較し、実レール間隔が目標レール間隔と等しくなった状態で可動ガイドレールの移動を停止させることにより、コンベヤ幅を変えるようにしてもよい。

(3) 前記1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近，離間可能な可動ガイドレールであって、

前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置へ前記撮像装置を移動させる工程と、

その撮像装置の位置と前記可動ガイドレールの前記一部の位置とが合致するように前記間隔変更装置を制御する制御工程と

を含む(1)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法（請求項3）。

固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置は、可動ガイドレールが位置すべき位置であって、搬送する回路基材の幅に応じたレール間隔ないしコンベヤ幅が得られる位置であり、可動ガイドレールの目標位置である。

撮像装置は目標位置において可動ガイドレールの移動に備えて待機させられる。撮像装置は目標位置に精度良く位置決めされる。そのため、目標位置において予め定められた状態で可動ガイドレールの一部が撮像されたとき、撮像装置の位置と可動ガイドレールの一部の位置とが合致させられたとし、可動ガイドレールの移動を停止させることにより、可動ガイドレールを目標位置に精度良く位置決めし、コンベヤ幅を正確に変えることができる。予め定められた状態とは、例えば、可動ガイドレールの一部の像が、撮像装置において予め設定された位置の一種である撮像面の中心に形成される状態であり、あるいは可動ガイドレールの一部の像が撮像面の中心からずれた位置に形成されるが、停止時には目標位置に到達することが予想される位置に像が形成された状態等、可動ガイドレールが目標位置に到達したとみなすことができる状態である。

(4) 前記1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記間隔変更装置に前記可動レールを移動させるとともに、前記撮像装置を前記可動ガイドレールの前記一部に追従して移動させ、その可動ガイドレールの位置が、前記固定ガイドレールの位置に基づいて決まる位置になるように前記間隔変更装置を制御する制御工程を含む(1)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項4)。

撮像装置は、撮像領域内に可動ガイドレールの一部が位置する状態で追従させられる。そのため、移動する可動ガイドレールの位置が撮像により常時検出され、追従する撮像装置の位置と、目標位置とに基づいて可動ガイドレールを目標位置において停止させることができる。

例えば、発明の実施形態の項において説明するように、撮像装置に可動ガイドレールを追従させ、撮像装置が目標位置に接近した状態において撮像装置を可動ガイドレールより先に目標位置へ移動させ、撮像装置が目標位置において可動ガイドレールの一部を、予め定められた状態で撮像する状態となったとき、可動ガ

イドレールを停止させることにより、可動ガイドレールを目標位置に精度良く位置させることができる。あるいは、撮像装置を可動ガイドレールに追従させたままであっても、撮像装置と可動ガイドレールとの相対位置と、撮像装置と目標位置との相対位置とから、可動ガイドレールの目標位置への到達を推定することが可能であり、可動ガイドレールが目標位置に到達したと推定される状態でその移動を停止させ、可動ガイドレールを目標位置に位置させることもできる。

(5) 前記1対のガイドレールの一方が位置固定の固定ガイドレールであり、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールであって、

前記撮像装置を目標位置へ移動させつつ、前記可動ガイドレールの前記一部と撮像装置の撮像領域の予め定められた位置とのずれが可及的に小さくなるように前記間隔変更装置を制御する制御工程を含む(1) 項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

撮像装置を予め定められた加減速度パターンあるいは速度パターンで目標位置に向かって移動させ、その撮像装置に可動ガイドレールが追従するように間隔変更装置を制御するのである。

撮像装置は、目標位置に到達した状態で停止させ、可動ガイドレールの目標位置への到達を捉えるようにしてもよく、あるいは撮像装置と可動ガイドレールとの相対位置と、撮像装置と目標位置との相対位置とから、可動ガイドレールの目標位置への到達を推定し、可動ガイドレールを目標位置において停止させるようにしてもよい。前者の場合、可動ガイドレールの一部の位置と、撮像装置の撮像領域の予め定められた位置とのずれが0になるように間隔変更装置が制御され、後者の場合、上記ずれが0にはならず、可動ガイドレールが撮像領域内に位置する状態を保って撮像装置に追従するように間隔変更装置が制御される。

(6) 前記撮像装置により固定ガイドレールの一部を撮像し、その撮像結果に基づいて固定ガイドレールの位置を検出する固定ガイドレール位置検出工程を含む(2) 項ないし(5) 項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項5)

固定ガイドレールの位置の検出は、コンベヤ幅の変更毎に行ってもよく、予め設定された条件の成立時に行うようにしてもよい。予め設定された条件とは、例

えば、回路基材への作業の開始から設定時間が経過したこと、予め設定された種類の回路基材について作業が行われること等である。

・ 固定ガイドレールは、例えば、製造誤差、組付誤差等により、設計上の位置にあるとは限らず、あるいは一旦、位置が取得されても、熱膨張等により位置が変わることがある。そのため、固定ガイドレールの位置を検出すれば、その位置が正確に得られ、コンベヤ幅をより正確に変更することができる。

(7) 前回の幅変え時における前記可動ガイドレールの一部の位置を記憶手段に記憶させる工程と、

記憶手段に記憶された前記一部の位置に基づいて前記撮像装置を位置決めする撮像装置位置決め工程と

を含む(1) 項ないし(6) 項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法（請求項6）。

本態様によれば、可動ガイドレールの位置を迅速に検出することができる。

(8) 前記可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲内で前記撮像装置を移動させ、可動ガイドレールの前記一部を探させる可動ガイドレール探索工程を含む(1) 項ないし(7) 項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲は、移動可能範囲全部でもよく、一部でもよく、移動可能範囲を含み、移動可能範囲より大きい範囲でもよい。

撮像装置は、例えば、可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲の一端から他端に向かって設定距離ずつ移動させられては停止させられ、あるいは移動したままの状態での撮像を行う。設定距離は、例えば、撮像装置が1回で撮像し得る撮像範囲の、可動ガイドレールの移動方向に平行な方向における距離より短く設定される。

可動ガイドレールの一部は、可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる範囲のいずれかに位置するはずであり、移動可能範囲の探索により、可動ガイドレールの位置が取得される。それにより、例えば、可動ガイドレールの位置が全く不明な場合、あるいは(7)項に記載の幅変え方法におけるように、可動ガイドレールの一部の位置が記憶手段に記憶される場合でも、記憶後、例えば、可動

ガイドレールがオペレータによって移動させられるとともに、その移動位置が記憶手段に記憶されない等、可動ガイドレールの記憶手段に記憶された位置と実際の位置とが不一致になることがあっても、可動ガイドレールの位置を取得することができる。

(9) 前記ガイドレールの一部が、そのガイドレールに設けられた基準マークである(1) 項ないし(8) 項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

基準マークは、種々の形状を有するものとされ、例えば、円形でもよく、三角形、正方形、長方形等の多角形でもよく、楕円形でもよく、十字形でもよい。また、線でもよい。

基準マークは、種々の態様で形成される。例えば、印刷により設けられ、あるいはシールの貼付により設けられる。突起あるいは凹部を設けて基準マークを形成してもよい。基準マークは、撮像により得られる基準マークの像が、背景を形成する部材の像と、輝度、色相等、光学的特性を異にし、明瞭に区別して処理されるものとされる。

(10) 前記基準マークが、前記固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの各々の長手方向に隔たった複数個所に複数対設けられ、それら複数対の基準マークに基づいて前記間隔変更装置を制御する(1) 項ないし(9) 項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法。

本態様によれば、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの長手方向に隔たった複数個所のそれぞれにおいてレール間隔が得られ、長手方向においてレール間隔をより正確に変更することができる。

基準マークを複数対設ければ、駆動源が1つのみ設けられ、その駆動源の駆動により、可動ガイドレール全体移動させられ、全体の間隔が一斉に変更される場合であっても、複数個所においてレール間隔を取得し、例えば、それらの平均を求め、可動ガイドレールの間隔変更装置によって駆動される部分の間隔が平均間隔となるようにすれば、1対のガイドレールの長手方向においてレール間隔が目標レール間隔に対してずれていても、そのずれを長手方向において平均化することができる。

(11) 前記間隔変更装置が、前記固定ガイドレールと前記可動ガイドレールと

の長手方向に隔たった複数個所における間隔を独立に変更可能なものであり、その間隔変更装置の制御が前記複数対の基準マークの間隔がいずれも目標間隔になるように行うものである(10)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

本態様によれば、例えば、間隔変更装置の駆動源と被駆動部材との間にがたつきがあり、あるいは固定ガイドレールと可動ガイドレールとの平行に狂いがあったとしても、複数対の基準マークをそれぞれ撮像すれば、各部における実際のレール間隔が得られるとともに、目標レール間隔に対するずれが得られ、各部においてずれがなくなるように可動ガイドレールを移動させることにより、基材コンベヤ全体においてレール間隔をより正確に目標レール間隔に変更することができる。また、レール間隔が、長手方向に隔たった3個所以上において独立に変更されるようにすれば、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの一方が湾曲している場合、その湾曲を修正することができる。

固定ガイドレールと可動ガイドレールとの間隔を、長手方向に隔たった複数個所において独立に変更することは、駆動源を複数設けることにより可能であることは勿論、駆動源が1つであっても可能である。例えば、駆動源が電動モータであり、1つの電動モータによって複数、例えば、2つの送りねじを回転させて可動ガイドレールを移動させる場合、2つの送りねじの一方と電動モータとの間にクラッチを設け、電動モータの回転の一方の送りねじへの伝達が許容、遮断されるようにする。そして、コンベヤ幅の変更時には、まず、クラッチを接状態とし、2つの送りねじを回転させて可動ガイドレールを移動させる。移動後、可動ガイドレールに2つの送りねじにそれぞれ対応して設けられた2つの基準マークを撮像し、実際のレール間隔を2個所において取得し、それぞれ目標レール間隔と比較する。2つずつの実レール間隔と目標レール間隔とにずれがあれば、まず、クラッチを接状態としたままで可動ガイドレールを移動させ、可動ガイドレールの、クラッチによって電動モータの回転伝達が遮断される方の送りねじについて設けられた基準マークの撮像により得られるずれを解消する。次いでクラッチを断状態とし、可動ガイドレールの、電動モータの回転が常時伝達される方の送りねじに対応して設けられた基準マークの撮像により得られるずれが解消されるように可動ガイドレールを移動させる。

(12) 前記撮像装置として、当該基材コンベヤにより搬送された回路基板の位置を検出するために、その回路基板の少なくとも一部を撮像する撮像装置を利用する(1)項ないし(11)項のいずれかに記載の基材コンベヤの幅変え方法(請求項7)。

回路基材の位置を検出することにより、例えば、回路基材の電気部品が装着される部品装着個所の位置ずれを検出することができ、電気部品の装着時にその位置ずれを修正し、部品装着個所に精度良く装着することができる。

本態様によれば、回路基材の少なくとも一部を撮像する撮像装置を利用してガイドレールを撮像することができる。回路基材の少なくとも一部を撮像する撮像装置は、電気部品(電子部品を含む)の装着等、回路基材に作業を施すために回路基材の位置を検出すべく、精度良く行うために精度良く移動させられ、撮像を行う。したがって、この撮像装置の利用によるガイドレールの一部の撮像により、コンベヤ幅の正確な変更を安価に行うことができる。

(13) 前記回路基板の少なくとも一部が、その回路基板に設けられた基準マークである(12)項に記載の基材コンベヤの幅変え方法。

基準マークは、例えば、(9)項に記載のガイドレールに設けられる基準マークと同様に説明される。

(14) 1対のガイドレールと、

それらガイドレールに沿って回路基材を送る送り装置と、

その送り装置により送られる回路基材を前記1対のガイドレールの長手方向に案内する案内手段と、

前記1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に接近、離間する方向に移動させて両ガイドレールの間隔を変更する間隔変更装置と、

前記1対のガイドレールのうちの前記少なくとも一方の予め定められた部分を撮像する撮像装置と、

その撮像装置を少なくとも、前記1対のガイドレールの少なくとも一方の他方への接近、離間方向に平行な方向に移動させる撮像装置移動装置と、

前記撮像装置により取得された画像のデータである画像データを処理する画像処理装置と、

その画像処理装置の処理結果に基づいて、前記間隔変更装置を制御する間隔変更装置制御装置と

を含む幅変え可能な基材コンベヤ（請求項 8）。

前記（2）項ないし（13）項のいずれかに記載の特徴は本項に記載の基材コンベヤにも適用可能である。

本態様によれば、例えば、（1）項に記載の作用、効果が得られる。

（15）1 対のガイドレール的一方が位置固定の固定ガイドレール、他方が移動可能な可動ガイドレールであり、前記撮像装置が固定ガイドレールの予め定められた一部をも撮像する（14）項に記載の幅変え可能な基材コンベヤ。

本態様によれば、例えば、（6）項に記載の作用、効果が得られる。

（16）前記ガイドレールの予め定められた部分が、そのガイドレールに設けられた基準マークである（14）項または（15）項に記載の幅変え可能な基材コンベヤ。

本態様の基準マークは、例えば、（9）項に記載の基準マークと同様に説明される。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 において 10 は、電気部品装着システム 12 のベースであり、システム本体を構成している。ベース 10 上には、電気部品装着装置 16、電気部品供給装置 18 および配線板支持搬送装置 20 等が設けられており、電気部品（電子部品を含む）のプリント配線板への装着が行われる。配線板支持搬送装置 20 の一側には、電気部品供給装置 18 が位置を固定して設けられている。この電気部品供給装置 18 については、本発明と直接関連がないため、説明を省略する。

【0008】

電気部品装着装置 16 を説明する。

電気部品装着装置 16 は、図 2 に示す部品保持ヘッドないし保持装置たる部品装着ヘッド 30 が互いに直交する X 軸方向および Y 軸方向の成分を有する方向に直線移動して電気部品 32 を搬送し、回路基材の一種であるプリント板たるプリント配線板 24 の表面に装着するものとされている。本実施形態では、X 軸方向

およびY軸方向は、プリント配線板24の表面に平行なXY座標面において互いに直交する2方向である。後述するようにプリント配線板24は、本実施形態においては水平に支持され、その表面およびXY座標面は水平面であり、X軸、Y軸方向は水平方向である。

【0009】

図1に示すように、ベース10の配線板支持搬送装置20のY軸方向における両側にはそれぞれ、送りねじ34がX軸方向に平行に設けられるとともに、X軸スライド36に設けられたナット38（図3には1個のみ図示されている）の各々に螺合されており、これら送りねじ34がそれぞれ、X軸スライド駆動用モータ40（図1参照）により同期して回転させられることにより、X軸スライド36がX軸方向に移動させられる。本実施形態において送りねじ34とナット38とは、鋼球を介して螺合され、ボールねじを構成している。本実施形態の電気部品装着システム12において用いられている他の送りねじおよびナットについても同様である。なお、ベース10上には、2つの送りねじ34の下側にそれぞれ案内部材たるガイドレール42（図3参照）が設けられており、X軸スライド36は被案内部材たるガイドブロック44においてガイドレール42に摺動可能に嵌合され、移動が案内される。

【0010】

X軸スライド36上には、送りねじ46（図3参照）がY軸方向に平行に設けられるとともに、Y軸スライド48がナット50において螺合されている。この送りねじ46がY軸スライド駆動用モータ52（図1参照）によって回転させられることにより、Y軸スライド48は案内部材たる1対のガイドレール54に案内されてY軸方向に移動させられる。以上、ナット38、送りねじ34、X軸スライド36およびX軸スライド駆動用モータ40、およびナット50、送りねじ46、Y軸スライド48およびY軸スライド駆動用モータ52等がXYロボット56ないし移動装置を構成している。

【0011】

Y軸スライド48の垂直な側面60には、図1および図2に示すように、部品装着ヘッド30が昇降可能かつ回転可能に取り付けられるとともに、部品装着ヘ

ッド30を昇降させる昇降装置62，部品装着ヘッド30を軸線まわりに回転させる回転装置64，プリント配線板24に設けられた基準マーク65（図1参照）等を撮像する撮像装置としてのCCDカメラ66（図1参照）および電気部品32を撮像する撮像装置としてのCCDカメラ68（図3参照）が設けられている。基準マーク65は、少なくとも1つ、本実施形態においては2つの基準マーク65がプリント配線板24の対角線上に隔たった2個所にそれぞれ設けられている。

【0012】

CCDカメラ66は、本実施形態においては、図示は省略するが、レンズ系およびCCD（電荷結合素子）を有し、被写体の二次元像を一挙に取得する面撮像装置とされている。CCDは、一平面上に多数の微小な受光素子が配列されたものであり、各受光素子の受光状態に応じた電気信号を発生させる。これら多数の受光素子の配列により撮像面が形成されている。CCDカメラ66は、図3においては、CCDカメラ68と重複するため図示が省略されているが、本実施形態ではCCDカメラ68と同様の形状を有し、その軸線が垂直になり、かつ下向きの姿勢で設けられている。

【0013】

CCDカメラ66は、部品装着ヘッド30と同様に、XYロボット56により、X軸，Y軸方向の少なくとも一方の成分を有する方向に移動させられ、プリント配線板24の表面に平行な任意の位置に移動させられる。本実施形態においては、XYロボット56が撮像装置移動装置たるカメラ移動装置を構成しているのである。なお、Y軸スライド48には、CCDカメラ66に対応して照明装置69（図1参照）が設けられており、撮像対象物およびその周辺を照明する。

【0014】

部品装着ヘッド30は、本実施形態においては、図2に示すように、電気部品32を負圧により吸着する部品保持具たる吸着ノズル70と、その吸着ノズル70を着脱可能に保持するホルダ72とを有する。吸着ノズル70は、本実施形態においては、ホルダ72に負圧によって吸着保持される。そのため、ホルダ72は、図2に示すように、空気通路74，回転バルブ76，電磁方向切換弁78を

経て負圧源 8 0 および大気に接続されており、電磁方向切換弁 7 8 の切換えにより、ホルダ 7 2 が負圧源 8 0 と大気とに択一的に連通させられて、吸着ノズル 7 0 を保持、開放する。

【 0 0 1 5 】

また、吸着ノズル 7 0 は、空気通路 8 4、回転バルブ 8 6、電磁方向切換弁 8 8、9 0 を経て負圧源 8 0、正圧源 9 2 および大気に接続されている。電磁方向切換弁 8 8、9 0 の切換えにより、吸着ノズル 7 0 の吸着管が負圧源 8 0、正圧源 9 2 および大気に択一的に連通させられ、負圧により電気部品 3 2 を吸着し、正圧の供給により電気部品 3 2 を開放する。

【 0 0 1 6 】

配線板支持搬送装置 2 0 を説明する。

配線板支持搬送装置 2 0 は、図 1 に示すように、X 軸方向（図 1 においては左右方向）に配設された基材コンベヤたる配線板コンベヤ 1 0 0、配線板コンベヤ 1 0 0 の途中に設けられたプリント配線板支持装置（図示省略）および配線板クランプ装置を有している。

【 0 0 1 7 】

配線板コンベヤ 1 0 0 を説明する。

配線板コンベヤ 1 0 0 は、図 4 に示すように、1 対のガイドレールたる固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 を備えている。固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 は、X 軸方向に平行であって水平に設けられ、固定ガイドレール 1 1 0 はベース 1 0 に位置を固定して設けられ、可動ガイドレール 1 1 2 は、固定ガイドレール 1 1 0 に接近、離間可能であって、Y 軸方向に移動可能に設けられている。

【 0 0 1 8 】

固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 の互いに対向する面にはそれぞれ、図 4 に示すように、長手方向の両端部にそれぞれ回転部材たる溝型プーリ 1 2 0 が回転可能に取り付けられるとともに、固定ガイドレール 1 1 0、可動ガイドレール 1 1 2 のそれぞれ 1 対ずつの溝型プーリ 1 2 0 の間の部分には、図 6 に固定ガイドレール 1 1 0 について代表的に示すように、長手形状を成す

案内部材たるベルトガイド 1 2 2 が固定されており、これら 1 対ずつの溝型プーリ 1 2 0 およびベルトガイド 1 2 2 にそれぞれ、巻掛部材たる無端のエンドレスベルト 1 2 4 が巻き掛けられ、エンドレスベルト 1 2 4 の移動を案内する。エンドレスベルト 1 2 4 の内周面には、幅方向の中央に突条が設けられ、溝型プーリ 1 2 0 の溝に長手方向に相対移動可能に嵌合されており、エンドレスベルト 1 2 4 が幅方向において位置決めされている。ベルトガイド 1 2 4 の上面にも、図示は省略するが、溝型プーリ 1 2 0 と同様に溝が形成され、エンドレスベルト 1 2 4 を幅方向において位置決めするようにされている。

【 0 0 1 9 】

固定ガイドレール 1 1 0 側のエンドレスベルト 1 2 4 は更に、図 6 に示すように、固定ガイドレール 1 1 0 に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンションプーリ 1 2 8 および複数の回転部材たる溝型プーリ 1 3 0 に巻き掛けられるとともに、被駆動回転部材たる被駆動プーリ 1 3 2 に巻き掛けられている。被駆動プーリ 1 3 2 は、図 4 および図 5 に示すように、固定ガイドレール 1 1 0 および支持部材 1 3 6 によって両端部を回転可能に支持された回転伝達軸たるスプライン軸 1 3 8 に固定されている。支持部材 1 3 6 は、本実施形態では、図 4 に示すように長手形状を成し、可動ガイドレール 1 1 2 の外側、すなわち固定ガイドレール 1 1 0 とは反対側に可動ガイドレール 1 1 2 と平行な姿勢で位置を固定して設けられている。スプライン軸 1 3 8 には、スプロケット 1 4 0 が固定されるとともに、駆動源の一種である電動モータたる配線板搬送用モータ 1 4 2 の出力軸 1 4 4 に固定の回転部材たるスプロケット 1 4 6 に巻掛部材たるチェーン 1 4 8 によって連結されている。

【 0 0 2 0 】

また、可動ガイドレール 1 1 2 側のエンドレスベルト 1 2 4 は、図 6 に示すように、可動ガイドレール 1 1 2 に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンションプーリ 1 5 6 および複数の溝型プーリ 1 5 8 に巻き掛けられるとともに（図 5 には、テンションプーリ 1 5 6 および溝型プーリ 1 5 8 は 1 つのみ図示されている）、被駆動回転体たる被駆動プーリ 1 6 0 に巻き掛けられている。被駆動プーリ 1 6 0 は、可動ガイドレール 1 1 2 に回転可能かつ軸方向に移動

不能に取り付けられるとともに、前記スプライン軸 1 3 8 にスプライン嵌合されている。スプライン軸 1 3 8 に、軸方向に相対移動可能かつ相対回転不能に嵌合されているのである。したがって、配線板搬送用モータ 1 4 2 が起動されれば、スプロケット 1 4 6, 1 4 0 が回転させられるとともに、スプライン軸 1 3 8 が回転させられ、被駆動プーリ 1 3 2, 1 6 0 が回転させられて 1 対のエンドレスベルト 1 2 4 が同期して周回させられる。

【 0 0 2 1 】

プリント配線板 2 4 は、その両縁部において 1 対のエンドレスベルト 1 2 4 の各直線部上に載せられ、エンドレスベルト 1 2 4 との間の摩擦によりエンドレスベルト 1 2 4 の移動に伴って X 軸方向に平行な方向に搬送される。水平に設けられた固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 に設けられた各エンドレスベルト 1 2 4 がプリント配線板 2 4 を水平な姿勢で支持し、固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 に沿って送るのである。本実施形態においては、これら配線板搬送用モータ 1 4 2, チェーン 1 4 8, スプロケット 1 4 6, 1 4 0, 溝型プーリ 1 2 0, 1 3 0, 1 5 8, 被駆動プーリ 1 3 2, 1 6 0 等によってベルト駆動装置 1 6 2 が構成され、1 対のエンドレスベルト 1 2 4 と共に送り装置 1 6 4 を構成している。

【 0 0 2 2 】

固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 の上面にはそれぞれ、図 4 ないし図 6 に示すように、案内部材 1 7 0 が固定されており、固定後は固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 の案内部として機能し、案内手段を構成する。案内部材 1 7 0 は板状を成し、固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 とほぼ同じ長さを有するとともに、垂直な案内面 1 7 2 を有し、それら 1 対の案内面 1 7 2 がプリント配線板 2 4 の幅方向の両側から、プリント配線板 2 4 の側端縁を案内し、プリント配線板 2 4 を固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 の長手方向に案内する。2 つの案内部材 1 7 0 にはそれぞれ、押さえ部 1 7 4 が長手方向に沿って一体的に設けられており、送り時にプリント配線板 2 4 の浮き上がりを防止するとともに、電気部品装着時にプリント配線板 2 4 をクランプするようにされている。

【 0 0 2 3 】

上記固定ガイドレール 1 1 0 および支持部材 1 3 6 により、図 4 に示すように、複数本の案内部材たるガイドロッド 1 9 0 の両端部がそれぞれ、位置を固定して支持されるとともに、複数本の送りねじ 1 9 2 の両端部がそれぞれ回転可能に支持されている。ガイドロッド 1 9 0 および送りねじ 1 9 2 は Y 軸方向に平行に設けられているのである。可動ガイドレール 1 1 2 は、それに固定のレールナット 1 9 6 において送りねじ 1 9 2 に螺合されるとともに、被案内部たるガイドブロック 2 0 0 においてガイドロッド 1 9 0 に軸方向に摺動可能に嵌合されている。複数の送りねじ 1 9 2 の固定ガイドレール 1 1 0 から外側へ、すなわち可動ガイドレール 1 1 2 とは反対側へ延び出させられた端部にはそれぞれ、回転体たるスプロケット 2 0 2 が相対回転不能に取り付けられている。

【 0 0 2 4 】

また、固定ガイドレール 1 1 0 の外側には、複数のテンションスプロケット 2 0 6 がスプロケット 2 0 2 の回転軸線と平行な軸線まわりに回転可能に設けられ、これらスプロケット 2 0 2, 2 0 6 に無端の巻掛体たるチェーン 2 0 8 が巻き掛けられている。2 本の送りねじ 1 9 2 の一方には、駆動源たる幅変更用モータ 2 1 0 の回転が減速機 2 1 2 を介して伝達され、その送りねじ 1 9 2 が幅変更用モータ 2 1 0 によって直接駆動される。幅変更用モータ 2 1 0 の回転は、スプロケット 2 0 2 およびチェーン 2 0 8 によって他方の送りねじ 1 9 2 に伝達される。それにより 2 本の送りねじ 1 9 2 が同期して回転させられ、可動ガイドレール 1 1 2 が長手方向において一様に固定ガイドレール 1 1 0 に接近、離間させられて、両ガイドレール 1 1 0, 1 1 2 の間隔が変更され、配線板コンベヤ 1 0 0 の幅が変更される。幅変更用モータ 2 1 0 は、交流モータの使用も可能であるが、本実施形態においては、直流モータが使用され、通電時間を短くすることにより速度が小さくなるように構成されている。本実施形態においては、スプロケット 2 0 2, チェーン 2 0 8 等が回転伝達装置を構成し、送りねじ 1 9 2, レールナット 1 9 6, 幅変更用モータ 2 1 0 等と共に間隔変更装置 2 1 4 を構成している。

【 0 0 2 5 】

なお、本実施形態においては、オペレータはインチング操作を行うことによって幅変更用モータ 2 1 0 を回転させ、可動ガイドレール 1 1 2 を移動させることができる。また、図 4 に二点鎖線で示すように、複数の送りねじ 1 9 2 の 1 つに操作部材たるハンドル 2 1 8 を係合させ、オペレータがハンドル 2 1 8 を操作し、送りねじ 1 9 2 を回転させることによっても可動ガイドレール 1 1 2 を移動させ、配線板コンベヤ 1 0 0 の幅を変更することができる。

【 0 0 2 6 】

固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 にはそれぞれ、図 4 に示すように、基準マーク 2 2 0, 2 2 2 が設けられている。本実施形態において基準マーク 2 2 0, 2 2 2 はそれぞれ、固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 とは別体に設けられ、固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 に固定されており、固定後は固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 の一部として機能する。

【 0 0 2 7 】

固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 のそれぞれ配線板搬送方向において一方の端部側、例えばプリント配線板 2 4 の搬入側の端部には、マーク形成部材 2 2 4, 2 2 6 が固定されるとともに、マーク形成部材 2 2 4, 2 2 6 の各上面にそれぞれ基準マーク 2 2 0, 2 2 2 が設けられている。本実施形態において基準マーク 2 2 0, 2 2 2 は円形を成し、背景、すなわちマーク形成部材 2 2 4, 2 2 6 の上面の基準マーク 2 2 0, 2 2 2 以外の部分と明確に区別し得る光学的特性を有するように設けられている。例えば、基準マーク 2 2 0, 2 2 2 は、背景と異なるコントラストを有する輝度あるいは色彩とされ、本実施形態では、基準マーク 2 2 0, 2 2 2 が白色、背景が黒色とされている。逆でもよい。基準マーク 2 2 0, 2 2 2 は、本実施形態では印刷によって設けられている。シールを貼って基準マークを設けてもよい。また、本実施形態では、マーク形成部材 2 2 4, 2 2 6 の各上面は、電気部品装着時におけるプリント配線板 2 4 の表面とほぼ同じ高さの位置に設けられている。さらに、基準マーク 2 2 0, 2 2 2 は、X 軸方向においては同じ位置に設けられている。基準マーク 2 2 0, 2 2 2 を X 軸方向において同じ位置に設けることは不可欠ではなく、X 軸方向におい

て互いに異なる位置に設けてもよい。

【 0 0 2 8 】

X軸スライド36にはまた、図1および図3に示すように、Y軸スライド48より下側であって、Y軸方向において電気部品供給装置18とプリント配線板支持搬送装置20との間の位置にプリズム240が設けられており、前記CCDカメラ68と共に、電気部品32を撮像する撮像システムを構成している。この撮像システムは、本実施形態においては、特許第2824378号公報に記載の撮像システムと同様に構成されており、詳細な説明を省略する。この撮像システムによれば、CCDカメラ68が部品装着ヘッド30と共にY軸スライド48上に設けられ、部品装着ヘッド30と一体的に移動するとともに、部品装着ヘッド30が電気部品供給装置18から電気部品32を取り出した後、プリント配線板24へ移動する途中で必ずプリズム240上を通過するため、部品装着ヘッド30の移動を止めることなく、電気部品32を撮像することができ、かつプリント配線板24への移動経路を最短経路に設定することができる。なお、電気部品32の撮像時における照明は、例えば、吸着ノズル70内に設けられた図示しない発光体により為され、電気部品32を背後から照明し、電気部品32の投影像が得られる。発光体が照明装置を構成している。また、図示は省略するが、プリズム240の上側と下側とにそれぞれフロントライトを設けることにより、電気部品32の正面像が得られる。

【 0 0 2 9 】

本電気部品装着システム12は、図7に示す制御装置250により制御される。制御装置250は、PU252、ROM254、RAM256およびそれらを接続するバス258を有するコンピュータを主体とするものである。バス258には、画像入力インタフェース259が接続され、前記CCDカメラ66、68が接続されている。なお、図示は省略するが、制御装置250によりCCDカメラ66、68の制御も行われる。バス258にはまた、サーボインタフェース260が接続され、X軸スライド駆動用モータ40等の各種アクチュエータが接続されている。これらX軸スライド駆動用モータ40等は、駆動源たる電動モータの一種であり、本実施形態ではサーボモータとされているが、回転角度を制御可

能なモータであれば採用可能であり、ステップモータ等を用いることもできる。

【0030】

バス258にはまた、デジタル入力インタフェース261が接続され、エンコーダ266, 268, 270が接続されている。エンコーダ266ないし270は回転検出装置であり、それぞれ、X軸スライド駆動用モータ40, Y軸スライド駆動用モータ52の回転角度を検出する。バス258にはさらに、デジタル出力インタフェース262が接続され、配線板搬送用モータ142および幅変更用モータ210が接続されている。なお、図示は省略するが、モータ40等は、駆動回路を介して制御され、CCDカメラ66等は制御回路を介して制御される。これら駆動回路および制御回路が前記コンピュータと共同して制御装置250を構成している。

【0031】

RAM256には、図8に示すように、プログラムメモリ等がワーキングメモリと共に設けられている。プログラムメモリには、図示しないメインルーチン、図9にフローチャートで表すコンベヤ幅変えルーチン等、種々のプログラムが記憶されている。

【0032】

RAM256に設けられた可動ガイドレール位置メモリには、可動ガイドレール112の固定ガイドレール110に対する接近、離間方向、すなわち幅変更方向であってY軸方向における位置が記憶される。前述のように、オペレータが幅変更用モータ210をイン칭ング操作し、可動ガイドレール112を移動させる場合、イン칭ング操作の回数および1回のイン칭ング操作による幅変更用モータ210の回転角度に基づいて得られる幅変更用モータ210の総回転角度および幅変更用モータ210の回転方向から可動ガイドレール112の位置が得られ、可動ガイドレール位置メモリの内容が可動ガイドレール112の位置に合わせて更新される。そのため、可動ガイドレール位置メモリの内容と、可動ガイドレール112の実際の位置とが一致する。それに対し、オペレータが送りねじ192をハンドル182によって回転させ、コンベヤ幅を変更する場合には、可動ガイドレール112の位置は得られず、可動ガイドレール位置メモリに記憶された位

置と実際の位置とが異なることとなる。

【 0 0 3 3 】

以上のように構成された電気部品装着システム 1 2 において、プリント配線板 2 4 への電気部品 3 2 の装着時には、配線板コンベヤ 1 0 0 によってプリント配線板 2 4 が搬入され、図示しない停止装置により電気部品装着位置において停止させられる。そして、プリント配線板 2 4 は、電気部品装着位置に設けられた配線板支持装置（図示省略）によって下方から支持されるとともに、1 対のエンドレスベルト 1 2 4 から持ち上げられ、配線板支持装置に設けられた支持部により、搬送方向に平行な両縁部が案内部材 1 7 0 の押さえ部 1 7 4 に押し付けられ、クランプされる。これら支持部および押さえ部 1 7 4 が配線板クランプ装置を構成している。

【 0 0 3 4 】

その状態で CCD カメラ 6 6 が XY ロボット 5 6 によって移動させられ、プリント配線板 2 4 に設けられた 2 つの基準マーク 6 5 をそれぞれ撮像し、その撮像データが画像処理されてプリント配線板 2 4 の位置が検出されるとともに、多数の部品装着個所の各 X 軸方向、Y 軸方向の位置誤差が求められる。その後、部品装着ヘッド 3 0 が XY ロボット 5 6 により移動させられ、電気部品供給装置 1 8 から電気部品 3 2 を取り出し、プリント配線板 2 4 へ移動する途中で電気部品 3 2 が CCD カメラ 6 8 により撮像される。その撮像データに基づいて吸着ノズル 7 0 による電気部品 3 2 の保持位置誤差（中心位置誤差および回転位置誤差を含む）が検出され、修正されてプリント配線板 2 4 に装着される。この際、先に求められた部品装着個所の位置誤差も併せて修正される。

【 0 0 3 5 】

プリント配線板 2 4 の種類が変わり、プリント配線板 2 4 の幅、すなわち搬送方向に直角な方向の寸法が変われば、それに合わせて固定ガイドレール 1 1 0 と可動ガイドレール 1 1 2 との間隔が変更され、配線板コンベヤ 1 0 0 の幅が変えられる。本実施形態における配線板コンベヤ 1 0 0 の幅変えを概略的に説明する。配線板コンベヤ 1 0 0 の幅変え時には、まず、固定ガイドレール 1 1 0 および可動ガイドレール 1 1 2 にそれぞれ設けられた基準マーク 2 2 0, 2 2 2 が CC

Dカメラ66によって撮像される。そして、撮像により得られた基準マーク220, 222の各像データが画像処理され、固定ガイドレール110, 可動ガイドレール112の各位置が検出される。CCDカメラ66は、サーボモータであるX軸スライド駆動用モータ40およびY軸スライド駆動用モータ52を駆動源とするXYロボット56により移動させられるため、目的とする位置へ精度良く移動させられ、停止させられるとともに、エンコーダ266, 268の検出信号に基づいてCCDカメラ66の位置が正確に取得される。したがって、CCDカメラ66が固定ガイドレール110, 可動ガイドレール112の各基準マーク220, 222を撮像すれば、撮像面内における基準マーク220, 222の像形成位置およびCCDカメラ66の位置から、固定ガイドレール110, 可動ガイドレール112の位置が正確に得られる。

【0036】

位置検出後、固定ガイドレール110の位置と、目標レール間隔とに基づいて可動ガイドレール112を移動させるべき位置である目標位置が求められ、可動ガイドレール112が間隔変更装置214によって目標位置に向かって移動させられる。CCDカメラ66は、可動ガイドレール112に追従して移動させられる。

【0037】

CCDカメラ66の移動位置は、本実施形態においては、その軸線について設定され、可動ガイドレール112の移動位置は基準マーク222について設定されている。CCDカメラ66の光軸はCCDカメラ66の軸線上にあり、基準マーク222の像が、可動ガイドレール112の移動方向において撮像面の撮像中心に形成される状態では、CCDカメラ66の位置と可動ガイドレール112の位置とが一致することとなる。したがって、CCDカメラ66を可動ガイドレール112に追従させる際には、基準マーク222の像が撮像中心に形成されるようにCCDカメラ66が移動させられる。

【0038】

可動ガイドレール112が目標位置に接近すれば、可動ガイドレール112の移動速度が減速させられるとともに、CCDカメラ66が可動ガイドレール11

2より高速で移動させられ、可動ガイドレール112より先に目標位置へ到達させられ、停止させられる。CCDカメラ66は、目標位置に位置する状態で撮像を行い、基準マーク222の像が撮像中心に形成される状態になれば、可動ガイドレール112が目標位置に到達したとして移動を停止させる。可動ガイドレール112を移動させる間隔変更装置214の駆動源である幅変更用モータ210は、速度は制御されるが位置は制御されないモータであるが、CCDカメラ66によって基準マーク222を撮像することにより可動ガイドレール112の位置が得られ、その停止位置を精度良く制御することができるのである。

【0039】

フローチャートに基づいて説明する。

図9に示すコンベヤ幅変えルーチンのステップ1（以下、S1と記載する。他のステップについても同様とする。）においては、フラグF1がONにセットされているか否かが判定される。フラグF1は、図示は省略するがRAM256に設けられており、ONにセットされることにより、固定ガイドレール110、可動ガイドレール112の位置が検出され、可動ガイドレール112が移動を開始したことを記憶する。

【0040】

フラグF1はメインルーチンの初期設定等においてOFFにリセットされており、S1の判定はNOになってS2が実行され、固定ガイドレール110の位置が検出される。固定ガイドレール110の位置は、CCDカメラ66により基準マーク220を撮像し、その中心位置を取得することにより検出される。基準マーク220の撮像面における像形成位置と、CCDカメラ66の位置とから基準マーク220の位置が検出され、固定ガイドレール110の位置が検出されるのである。

【0041】

固定ガイドレール110は位置を固定して設けられており、その設計上の位置に基づいてCCDカメラ66が移動させられて基準マーク220を撮像する。そして、基準マーク220の撮像データが画像処理され、固定ガイドレール110の位置が得られる。画像処理は、例えば、特開平8-180191号公報に記載

されているように、パターンマッチングの手法により行われる。固定ガイドレール110は、位置を固定して設けられており、設計上、決まった位置にあるはずであるが、例えば、製造誤差等によって設計上の位置とは異なる位置に位置することがあるため、正確な位置を検出するのである。固定ガイドレール110の位置は、X軸、Y軸の各方向について得られるが、固定ガイドレール110の位置が、その長手方向であって、配線板搬送方向であるX軸方向においてずれていることがあっても、コンベヤ幅の変更は、配線板搬送方向とは直角な方向において行われるため、殆ど支障はない。ここで検出が必要であるのは、固定ガイドレール110のコンベヤ幅方向（Y軸方向）の位置なのであり、X軸、Y軸両方向の位置を検出してもよく、Y軸方向の位置のみを検出してもよい。この固定ガイドレール110の位置を検出する工程が固定ガイドレール位置検出工程である。

【0042】

次いでS3が実行され、可動ガイドレール112の配線板コンベヤ100の位置が検出される。可動ガイドレール112の位置は、基準マーク222を撮像し、その中心位置を取得することにより検出される。可動ガイドレール112のX軸、Y軸両方向の位置を取得してもよく、Y軸方向の位置のみを取得してもよい。可動ガイドレール112の位置は、先の幅変え時に可動ガイドレール位置メモリに記憶されており、その位置に基づいてCCDカメラ66が移動させられて撮像を行う。なお、電子部品装着システムへの電源投入時には、可動ガイドレール位置メモリには初期値、例えば、1番最初に電気部品32が装着されるプリント配線板24を搬送するための可動ガイドレール112の位置、あるいは予め設定された可動ガイドレール112の位置が記憶される。先の幅変え後、オペレータがハンドル218を操作して可動ガイドレール112を移動させることがなく、可動ガイドレール112が可動ガイドレール位置メモリに記憶された位置にあれば、その位置に基づく移動によってCCDカメラ66は基準マーク222を撮像することができ、可動ガイドレール112の位置が変わっていないことを確認することができる。

【0043】

それに対し、先の幅変え後、オペレータがハンドル218を操作し、可動ガイ

ドレール 1 1 2 を移動させたのであれば、可動ガイドレール 1 1 2 の実際の位置と可動ガイドレール位置メモリに記憶された位置とは異なることとなる。この際、可動ガイドレール 1 1 2 の移動距離が短く、基準マーク 2 2 2 が CCD カメラ 6 6 の撮像領域から外れていなければ撮像され、1 回の撮像により可動ガイドレール 1 1 2 の位置が得られるが、移動距離が大きく、基準マーク 2 2 2 が撮像領域から外れれば、基準マーク 2 2 2 は撮像されず、可動ガイドレール 1 1 2 の位置は得られない。

【 0 0 4 4 】

この場合、CCD カメラ 6 6 は、Y 軸方向に移動させられ、可動ガイドレール 1 1 2 の移動可能範囲に基づいて決まる範囲内で移動させられて基準マーク 2 2 2 を探す。本実施形態では、可動ガイドレール 1 1 2 の移動可能範囲を含み、移動可能範囲よりやや大きい範囲である探索範囲内で CCD カメラ 6 6 が移動させられる。可動ガイドレール 1 1 2 は Y 軸方向のみに移動し、移動可能範囲および探索範囲は Y 軸方向に延びる範囲である。

【 0 0 4 5 】

例えば、CCD カメラ 6 6 は、可動ガイドレール 1 1 2 の探索範囲の一方の端へ移動させられ、他方の端に向かって一定距離ずつ移動させられては停止させられ、撮像を行う。この距離は、例えば、可動ガイドレール移動方向において、CCD カメラ 6 6 の 1 回の撮像により撮像可能な距離よりやや短い距離とされている。そして、基準マーク 2 2 2 が撮像されれば、その際の CCD カメラ 6 6 の位置と、撮像面内に形成された基準マーク 2 2 2 の像の位置とに基づいて可動ガイドレール 1 1 2 の位置が検出される。このように可動ガイドレール位置メモリに記憶されたデータに基づいて CCD カメラ 6 6 を位置決めする肯定が撮像装置位置決め工程であり、可動ガイドレール 1 1 2 の位置を検出する工程が可動ガイドレール位置検出工程であり、可動ガイドレール 1 1 2 の基準マーク 2 2 2 を探させる工程が可動ガイドレール探索工程である。

【 0 0 4 6 】

可動ガイドレール 1 1 2 の位置が検出されたならば、S 4 が実行され、幅変更用モータ 2 1 0 の起動指令が出力されてモータ 2 1 0 が起動され、可動ガイドレ

ール 1 1 2 が間隔変更装置 2 1 4 により目標位置に向かって移動を開始させられるとともに、フラグ F 1 が ON にセットされる。この際、可動ガイドレール 1 1 2 は予め設定された速度で移動させられる。目標位置は、可動ガイドレール 1 1 2 の Y 軸方向（配線板コンベヤ 1 0 0 の幅方向）の位置であり、固定ガイドレール 1 1 0 の位置と、目標レール間隔とに基づいて設定され、固定ガイドレール 1 1 0、可動ガイドレール 1 1 2 のそれぞれ、プリント配線板 2 4 の側端縁を案内する案内面 1 7 2 間の距離が、プリント配線板 2 4 の送りは許容するが、プリント配線板 2 4 の表面に平行な一平面内においてその送り方向と交差する方向の挙動は阻止し、プリント配線板 2 4 の移動を案内する距離となる位置である。目標レール間隔は、本実施形態では、固定ガイドレール 1 1 0、可動ガイドレール 1 1 2 の各基準マーク 2 2 0、2 2 2 間の距離で設定され、プリント配線板 2 4 の種類と対応付けて目標レール間隔メモリに記憶されており、プリント配線板 2 4 の種類から読み出される。

【 0 0 4 7 】

次いで S 5 が実行され、CCD カメラ 6 6 による撮像および画像処理が行われる。なお、コンベヤ幅変えルーチンにおいて S 5 は毎回、実行されるが、CCD カメラ 6 6 による撮像および画像処理は、実際には、設定時間毎に行われ、基準マーク 2 2 2 の像が取り込まれて画像処理が行われる。

【 0 0 4 8 】

撮像後、S 6 が実行され、フラグ F 2 が ON にセットされているか否かの判定が行われる。フラグ F 2 はセットにより、CCD カメラ 6 6 が目標位置に到達したことを記憶する。フラグ F 2 はメインルーチンの初期設定等において OFF にリセットされており、S 6 の判定は NO になって S 7 が実行され、CCD カメラ 6 6 が目標位置へ接近したか否かの判定が行われる。この判定は、例えば、CCD カメラ 6 6 の位置と目標位置との可動ガイドレール移動方向における距離が設定値以下になったか否かにより行われる。CCD カメラ 6 6 の位置は、エンコーダ 2 6 6、2 6 8 の検出信号からわかる。S 7 の判定は当初は NO であり、S 8 が実行され、追従制御が行われる。

【 0 0 4 9 】

追従制御は、CCDカメラ66を可動ガイドレール112に追従して移動させる制御である。本実施形態では、CCDカメラ66の撮像面の撮像中心と基準マーク222の像の中心の位置とが一致する状態において、CCDカメラ66が可動ガイドレール112に対して遅れなく移動していることとなる。そのため、基準マーク222の像の中心の撮像中心に対するコンベヤ幅方向におけるずれが求められ、そのずれが0になるようにCCDカメラ66がXYロボット56によって移動させられるのである。定常状態では、CCDカメラ66は、可動ガイドレール112とほぼ同じ速度で移動させられ、可動ガイドレール112よりやや遅れて、可動ガイドレール112に追従して移動させられる。なお、CCDカメラ66は、可動ガイドレール112の移動開始時には、検出された可動ガイドレール112の位置に位置させられる。

【0050】

フラグF1がONにセットされているため、次にS1が実行されるとき、その判定がYESになってS2～S4がスキップされ、S5ないしS8が実行される。CCDカメラ66が目標位置に接近するまで、S1、S5～S8が繰り返し実行され、接近すれば、S7の判定がYESになってS9が実行され、フラグF3がONにセットされているか否かが判定される。フラグF3はONにセットされることにより、CCDカメラ66が目標位置に接近したこと等が記憶される。フラグF3はメインルーチンの初期設定等においてOFFにリセットされており、S9の判定はNOになってS10が実行され、CCDカメラ66が目標位置へ移動させられる。次いで、S11が実行されて可動ガイドレール112の移動速度の減速指令が発せられ、可動ガイドレール112が減速させられるとともに、フラグF3がONにセットされる。可動ガイドレール112は、目標位置にほぼ到達するまで、この減速させられた速度で移動させられる。CCDカメラ66は、可動ガイドレール112より高速で移動させられ、可動ガイドレール112より先に目標位置に到達するようにされる。

【0051】

次いでS12が実行され、CCDカメラ66が目標位置へ到達したか否かの判定が行われるが、この判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。C

ＣＤカメラ６６はサーボモータであるモータ４０，５２を駆動源とするＸＹロボット５６により移動させられ、位置制御および速度制御が可能であり、ＣＣＤカメラ６６は目標位置に接近した状態から目標位置に到達するまで予め設定された速度パターンで移動させられ、目標位置に到達する際には減速させられている。ＣＣＤカメラ６６が目標位置に到達するまでＳ１，Ｓ５～Ｓ７，Ｓ９，Ｓ１２が繰り返し実行される。

【００５２】

ＣＣＤカメラ６６が目標位置へ到達したならば、Ｓ１２の判定がＹＥＳになってＳ１３が実行され、ＣＣＤカメラ６６が停止させられるとともに、フラグＦ２がＯＮにセットされる。そして、Ｓ１４が実行され、可動ガイドレール１１２がほぼ目標位置へ到達したか否か、すなわち可動ガイドレール１１２が、目標位置より設定距離、手前の位置に到達したか否かが判定される。設定距離は、幅変更用モータ２１０の停止指令が発せられた後、幅変更用モータ２１０が止まったときに可動ガイドレール１１２がちょうど目標位置に到達し、停止した状態となる位置である。可動ガイドレール１１２は、目標位置に接近した状態では減速させられているため、目標位置への到達前に、目標位置への到達を予測して停止指令を発し、可動ガイドレール１１２を目標位置に停止させることが可能である。したがって、本実施形態では、基準マーク２２２の像がＣＣＤカメラ６６の撮像面の、可動ガイドレール移動方向（Ｙ軸方向）における撮像中心に形成される状態となったとき、可動ガイドレール１１２が目標位置に到達したとするのであるが、Ｓ１４では、基準マーク２２２の像が撮像中心より、上記設定距離に対応する距離、手前に形成される状態となったか否かが判定される。

【００５３】

Ｓ１４の判定は当初はＮＯであり、ルーチンの実行が終了する。可動ガイドレール１１２が目標位置より設定距離手前の位置に到達するまでの間、Ｓ１，Ｓ５，Ｓ６，Ｓ１４が繰り返し実行される。可動ガイドレール１１２が目標位置より設定距離手前の位置に到達すれば、Ｓ１４の判定がＹＥＳになってＳ１５が実行され、可動ガイドレール１１２の停止指令が発せられるとともに、可動ガイドレール１１２の位置、すなわち目標位置が可動ガイドレール位置メモリに記憶され

る。また、フラグ F 1, F 2, F 3 のリセット等の終了処理が行われてルーチンの実行が終了し、次にコンベヤ幅の変更が行われるまで、コンベヤ幅変えルーチンは実行されない。このように C C D カメラ 6 6 に可動ガイドレール 1 1 2 を追従して移動させ、間隔変更装置 2 1 4 に可動ガイドレール 1 2 2 を移動させるとともに、目標位置に位置させる工程が制御工程であり、そのうち C C D カメラ 6 6 に可動ガイドレール 1 1 2 を追従させる工程が追従工程であり、可動ガイドレール 1 1 2 を減速させる工程が減速工程である。

【 0 0 5 4 】

このように本実施形態では、幅変更用モータ 2 1 0 は位置制御が為されない電動モータであるが、プリント配線板 2 4 の基準マーク 6 5 を撮像する C C D カメラ 6 6 に可動ガイドレール 1 1 2 を追従させ、可動ガイドレール 1 1 2 を撮像させることにより可動ガイドレール 1 1 2 の位置を取得し、位置制御を行うことができる。したがって、可動ガイドレール 1 1 2 を位置制御が可能な電動モータを駆動源とする装置によって移動させるのに等しく、正確な幅変えが可能な基材コンベヤ 1 0 0 を安価に得ることができる。

【 0 0 5 5 】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、制御装置 2 5 0 の C C D カメラ 6 6 の撮像により得られる画像データを処理する部分が画像処理装置を構成し、S 1 1, S 1 4, S 1 5 を実行する部分が間隔変更装置制御装置を構成し、S 8 を実行する部分が追従制御部を構成し、S 1 1 を実行する部分が減速制御部を構成している。

【 0 0 5 6 】

上記実施形態においては、C C D カメラ 6 6 が可動ガイドレール 1 1 2 に追従して移動させられ、可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へ移動させられるようにされていたが、C C D カメラ 6 6 が可動ガイドレール 1 1 2 の移動に先立って目標位置へ移動させられ、目標位置において可動ガイドレール 1 1 2 の到達に備えて待機し、可動ガイドレール 1 1 2 を目標位置において停止させるようにしてもよい。その実施形態を図 1 0 に基づいて説明する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態において配線板コンベヤの幅変えは、図 1 0 にフローチャートで表すコンベヤ幅変えルーチンに基づいて行われる。コンベヤ幅変えルーチンの S 3 1 においてはフラグ F 1 1 が ON にセットされているか否かの判定が行われる。フラグ F 1 1 は、ON にセットされることにより、CCD カメラ 6 6 が目標位置へ到達したことを記憶する。フラグ F 1 1 は初期設定等においてリセットされており、S 3 1 の判定は NO になって S 3 2 が実行される。S 3 2 ~ S 3 5 は、前記 S 1 ~ S 4 と同様に行われる。可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置に向かって移動を開始させられるとともに、フラグ F 1 2 が ON にセットされた後、S 3 6 が実行され、CCD カメラ 6 6 が目標位置への移動を開始させられる。目標位置は、前記実施形態と同様に得られる。CCD カメラ 6 6 は、可動ガイドレール 1 1 2 より高速で移動させられる。

【 0 0 5 8 】

次いで S 3 7 において CCD カメラ 6 6 が目標位置へ到達したか否かの判定が行われる。この判定は当初は NO であり、ルーチンの実行は終了する。CCD カメラ 6 6 が目標位置へ到達するまで、S 3 1, S 3 2, S 3 7 が繰り返し実行される。CCD カメラ 6 6 が目標位置へ到達すれば、S 3 7 の判定は YES になって S 3 8 が実行され、CCD カメラ 6 6 が停止させられるとともに、フラグ F 1 1 が ON にセットされる。

【 0 0 5 9 】

次いで S 3 9 が実行され、CCD カメラ 6 6 による撮像および画像処理が行われる。CCD カメラ 6 6 は目標位置において撮像を行うのであり、続いて S 4 0 において可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置に接近したか否かの判定が行われる。この判定は、例えば、可動ガイドレール 1 1 2 の基準マーク 2 2 2 が CCD カメラ 6 6 の撮像領域内に進入し、撮像されたか否かにより行われる。基準マーク 2 2 2 が撮像されなければ、可動ガイドレール 1 1 2 は目標位置に接近しておらず、S 4 0 の判定は NO になってルーチンの実行は終了する。可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へ接近したか否かの判定は、幅変更用モータ 2 1 0 の駆動時間に基づいて行うようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へ接近するまで、S 3 1, S 3 9, S 4 0 が繰り返し実行される。可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へ接近すれば、基準マーク 2 2 2 が撮像され、S 4 0 の判定が Y E S になって S 4 1 が実行され、フラグ F 1 3 が O N にセットされているか否かが判定される。フラグ F 1 3 は O N にセットされることにより、可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置に接近し、その移動速度が減速させられたことを記憶する。フラグ F 1 3 は初期設定等において O F F にリセットされており、S 4 1 の判定は N O になって S 4 2 が実行され、可動ガイドレール 1 1 2 の移動速度が減速されるとともに、フラグ F 1 3 が O N にセットされる。

【 0 0 6 1 】

次いで S 4 3 が実行され、可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へほぼ到達したか否かの判定が行われる。この判定は前記 S 1 4 と同様に行われる。可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へほぼ到達するまで S 3 1, S 3 9, S 4 0, S 4 1, S 4 3 が実行され、目標位置へほぼ到達すれば、S 4 3 の判定が Y E S に成って S 4 4 が前記 S 1 5 と同様に実行され、可動ガイドレール 1 1 2 が基準マーク 2 2 2 の中心と C C D カメラ 6 6 の撮像中心とが一致する位置であって、目標位置において停止させられる。このように C C D カメラ 6 6 を目標位置に位置させ、C C D カメラ 6 6 の位置と可動ガイドレール 1 1 2 の基準マーク 2 2 2 の位置とが合致するように間隔変更装置 2 1 4 を制御する工程が制御工程を構成している。また、コンピュータの S 4 0, S 4 2 ~ S 4 4 を実行する部分が間隔変更装置制御装置を構成している。

【 0 0 6 2 】

前記実施形態においては、C C D カメラ 6 6 が可動ガイドレール 1 1 2 に追従するようにされていたが、可動ガイドレールが撮像装置に追従するようにしてもよい。その実施形態を図 1 1 に基づいて説明する。

【 0 0 6 3 】

幅変えは、図 1 1 に示すコンベヤ幅変えルーチンに従って行われる。コンベヤ幅変えルーチンの S 6 1 ないし S 6 3 は、前記実施形態の S 1 ないし S 3 と同様に実行される。固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 の各位置の検

出後、S 6 4 が実行され、C C D カメラ 6 6 が目標位置に向かって移動を開始させられるとともに、フラグ F 2 1 が O N にセットされる。C C D カメラ 6 6 は、本実施形態では、予め設定された速度パターンで移動させられる。

【 0 0 6 4 】

次いで S 6 5 が実行され、C C D カメラ 6 6 による撮像および画像処理が行われた後、S 6 6 が実行され、追従制御が実行される。この追従制御は、可動ガイドレール 1 1 2 に C C D カメラ 6 6 を追従させる制御である。C C D カメラ 6 6 の移動開始により、撮像面の基準マーク 2 2 2 の像が形成される位置が変わり、基準マーク 2 2 2 の中心と撮像中心とのずれが 0 になるように可動ガイドレール 1 1 2 が移動させられる。可動ガイドレール 1 1 2 が C C D カメラ 6 6 より遅れていれば、その遅れ量に対応する分、幅変更用モータ 2 1 0 への供給電流が増大させられ、可動ガイドレール 1 1 2 が C C D カメラ 6 6 より先にあれば、その進み量に対応する分、幅変更用モータ 2 1 0 への供給電流が減少させられる。それにより、可動ガイドレール 1 1 2 は、C C D カメラ 6 6 の速度パターンとほぼ同じ速度パターンで移動させられる。

【 0 0 6 5 】

次いで S 6 7 が実行され、フラグ F 2 2 が O N にセットされているか否かの判定が行われる。フラグ F 2 2 は、O N にセットされることにより C C D カメラ 6 6 が目標位置へ接近したことを記憶する。フラグ F 2 2 は初期設定等においてリセットされており、S 6 7 の判定は N O になって S 6 8 が実行され、C C D カメラ 6 6 が目標位置に接近したか否かの判定が行われる。この判定は N O であり、ルーチンの実行は終了する。

【 0 0 6 6 】

C C D カメラ 6 6 が目標位置に接近するまで S 6 1、S 6 5 ～ S 6 8 が繰り返し実行され、目標位置に接近すれば、S 6 8 の判定が Y E S になって S 6 9 が実行され、C C D カメラ 6 6 が減速させられるとともに、フラグ F 2 2 が O N にセットされる。

【 0 0 6 7 】

次いで S 7 0 が実行され、フラグ F 2 3 が O N にセットされているか否かが判

定される。フラグ F 2 3 は初期設定等においてリセットされており、S 7 0 の判定は N O になって S 7 1 が実行され、C C D カメラ 6 6 が目標位置へ到達したか否かが判定される。この判定は N O であり、ルーチンの実行は終了し、C C D カメラ 6 6 が目標位置へ到達するまで、S 6 1, S 6 5, S 6 6, S 6 7, S 7 0, S 7 1 が繰り返し実行される。C C D カメラ 6 6 の移動が減速されれば、追従制御により可動ガイドレール 1 1 2 も減速させられることとなる。

【 0 0 6 8 】

C C D カメラ 6 6 が目標位置へ到達すれば、S 7 1 の判定は Y E S に成って S 7 2 が実行され、C C D カメラ 6 6 が停止させられるとともに、フラグ F 2 3 が O N にセットされる。次いで S 7 3 が実行され、可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へほぼ到達したか否かが判定される。この判定は前記 S 1 4 と同様に実行される。S 7 3 の判定は当初は N O であり、ルーチンの実行は終了する。可動ガイドレール 1 1 2 が目標位置へほぼ到達すれば、S 7 3 の判定が Y E S になって S 7 4 が実行され、ルーチンの実行が終了する。このように C C D カメラ 6 6 を目標位置へ移動させつつ、撮像中心と基準マークの中心とのずれが可及的に小さく、本実施形態では 0 になるように間隔変更装置 2 1 4 を制御する工程が制御工程を構成している。また、コンピュータの S 6 6 を実行する部分が追従制御部を構成し、S 7 3, S 7 4 を実行する部分と共に間隔変更装置制御装置を構成している。

【 0 0 6 9 】

上記各実施形態において基準マークは 1 対、すなわち固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの各々に 1 つずつ設けられていたが、複数対設けてもよい。また、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの間隔は、それらガイドレールの長手方向において一体的に変更されるようにされていたが、長手方向に隔たった複数個所において独立に変更されるようにしてもよい。それらの実施形態を図 1 2 に基づいて説明する。

【 0 0 7 0 】

本実施形態において配線板コンベヤ 3 5 0 を構成する固定ガイドレール 3 5 2 と可動ガイドレール 3 5 4 との間隔を変更する間隔変更装置 3 5 6 は、図 1 2 に

概略的に示すように、複数本、本実施形態においては2本の送りねじ360を備えている。これら送りねじ360はそれぞれ、固定ガイドレール352と支持部材362との各長手方向の両端部において回転可能に支持されるとともに、可動ガイドレール354に固定のレールナット364に螺合されている。2本の送りねじ360にはそれぞれ、固定ガイドレール352に固定の幅変更用モータ366の回転が減速機368を介して伝達され、送りねじ360が回転させられることにより、可動ガイドレール354が固定ガイドレール352に接近、離間させられる。2本の送りねじ360はそれぞれ、専用の幅変更用モータ366によって独立して回転させられるのであり、本実施形態において可動ガイドレール354は、長手方向に隔たった2箇所における間隔が独立に変更させられる。なお、可動ガイドレール354の移動は、ガイドレールあるいはガイドロッド等を含む図示しない案内装置により案内される。また、送り装置等の図示は省略されている。

【0071】

固定ガイドレール352および可動ガイドレール354にはそれぞれ、長手方向の両端部であって、2本の送りねじ360に対応する位置にそれぞれ、基準マーク370、372が設けられている。基準マーク370、372が2対設けられているのである。

【0072】

配線板コンベヤ350の幅の変更は、例えば、図1ないし図9に示す実施形態におけると同様に行われ、CCDカメラ66を基準マーク372に追従させることにより行われるが、基準マーク370、372が2対設けられているため、CCDカメラ66は、いずれか一方の対を成す基準マーク372に追従させられる。固定ガイドレール352、可動ガイドレール354の位置の検出は、2対の基準マーク370、372の全部を撮像することにより行われ、可動ガイドレール354の目標位置は、固定ガイドレール352について得られる2つの位置の各々と目標レール間隔とに基づいて、2つ設定されるが、追従制御は、可動ガイドレール354が一方の目標位置に位置するように行われる。

【0073】

コンベヤ幅変更時には、2本の送りねじ360をそれぞれ駆動する電動モータ366は同期して作動させられ、可動ガイドレール354が長手方向において一斉に移動させられ、固定ガイドレール352に接近あるいは離間させられる。CCDカメラは2つの基準マーク372の一方に追従させられ、その基準マーク372と対を成す基準マーク370の位置と目標レール間隔とに基づいて設定された目標位置に接近すれば、目標位置へ先に移動させられ、一方の基準マーク372を撮像する。そして、可動ガイドレール354が目標位置へ移動させられ、停止させられた後、CCDカメラ66は、他方の基準マーク372と対を成す基準マーク370の位置および目標レール間隔に基づいて設定された目標位置へ移動させられて撮像を行う。そして、他方の基準マーク372の位置が撮像中心、すなわち目標位置から可動ガイドレール移動方向においてずれていれば、そのずれをなくすべく、他方の基準マーク372に対応して設けられた幅変更用モータ366が作動させられ、可動ガイドレール354の他方の端部が移動させられ、コンベヤ幅が目標レール間隔に精度良く変更される。

【0074】

このように本実施形態においては、基準マークが2対設けられ、固定ガイドレール352、可動ガイドレール354の長手方向に隔たった2個所において独立に間隔が変更されるため、配線板コンベヤ350全体の間隔が長手方向においてより正確に変更される。

【0075】

間隔変更装置を、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの長手方向に隔たった複数個所における間隔を複数個所において独立して変更可能とする場合、長手方向に隔たった3個所以上において間隔を独立に変更可能としてもよい。独立に変更可能な個所は、基材コンベヤの構成や周辺部材の構成、配置等に応じて設定されるが、例えば、3個所において間隔を独立に変更する場合、例えば、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの長手方向の両端部と中央との3個所において変更可能とすることが望ましい。例えば、それら3個所にそれぞれ送りねじを設け、間隔を独立に変更可能とするのである。この場合、基準マークも、3本の送りねじにそれぞれ対応する位置に設け、少なくとも3対設けることが望ましい。

【 0 0 7 6 】

また、固定ガイドレールと可動ガイドレールとの長手方向において独立に間隔変更可能な個所の数と、基準マークの対数とは異なってもよい。例えば、図 1 ないし図 9 に示す実施形態におけるように、1 つの駆動源によって可動ガイドレールが長手方向の全体において一斉に移動させられる場合、基準マークを複数対設けてもよい。その場合、複数対の基準マークは、例えば、固定ガイドレールおよび可動ガイドレールの長手方向に間隔を隔てて設けられ、固定ガイドレールに設けられた複数の基準マークの平均の位置が固定ガイドレールの位置とされ、その固定ガイドレールの平均位置および目標レール間隔に基づいて目標位置が設定される。そして、可動ガイドレールに設けられた複数の基準マークのうちの 1 つを撮像装置が撮像し、可動ガイドレールを目標位置へ移動させる。移動後、可動ガイドレールに設けられた全部の基準マークを撮像し、目標位置に対するずれが設定範囲を超える基準マークがある場合には、そのずれを設定範囲内に収めるべく、可動ガイドレールを移動させてもよい。

【 0 0 7 7 】

さらに、上記各実施形態において、可動ガイドレール 1 1 2, 3 5 4 は、CCD カメラ 6 6 が目標位置へ接近したならば、減速させられ、目標位置にほぼ到達するまで、その減速された速度で移動させられるようにされていたが、幅変更用モータへの通電時間を徐々に減少させ、可動ガイドレールが目標位置に接近するに従ってその移動速度を徐々に小さくして目標位置において停止させるようにしてもよい。通電時間は、直線的あるいは曲線的に減少させてもよく、段階的に減少させてもよい。さらに、幅変更用モータをブレーキ付きモータとし、可動ガイドレールを目標位置において早く、正確に停止させるようにしてもよい。

【 0 0 7 8 】

また、上記各実施形態において、可動ガイドレール 1 1 2, 3 5 4 は、目標位置へ接近したならば、移動速度が減速されていたが、減速に限らず、例えば、一定距離ずつ間欠的に移動させるようにしてもよい。この間欠移動距離は、一定でもよく、目標位置に近づくほど、短くなるようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

また、ＣＣＤカメラをガイドレールに追従させる場合、可動ガイドレールの目標位置への接近に基づいてＣＣＤカメラを目標位置へ移動させるようにしてもよい。可動ガイドレールの位置は、ＣＣＤカメラの位置および基準マーク２２２の撮像に基づいてわかるからである。

【 0 0 8 0 】

さらに、ＣＣＤカメラをガイドレールに追従させる場合、ＣＣＤカメラは、目標位置に接近したならば、可動ガイドレールより先に目標位置へ移動させられるようにされていたが、これは不可欠ではない。ＣＣＤカメラが可動ガイドレールに追従したまま移動するのであっても、ＣＣＤカメラの位置から可動ガイドレールの目標位置に対する位置がわかり、可動ガイドレールを目標位置において停止させることが可能であるからである。

【 0 0 8 1 】

また、幅変更用モータをオペレータがイン칭ング操作して可動ガイドレールを移動させる場合でも、可動ガイドレールの位置が取得されず、記憶されないのであれば、可動ガイドレールの位置の検出時には、オペレータがハンドル操作によって可動ガイドレールを移動させた場合と同様に、可動ガイドレールの移動可能範囲に基づいて決まる探查範囲でＣＣＤカメラを移動させ、基準マークを探させればよい。

【 0 0 8 2 】

さらに、上記各実施形態において撮像装置は面撮像装置とされていたが、ラインセンサとしてもよい。ラインセンサは、一直線状に並べられた多数の撮像素子を有し、被写体と相対移動させつつ、繰り返し撮像を行うことによって二次元像が得られる。ラインセンサによって基準マークを撮像する場合、例えば、ラインセンサを移動装置により移動させつつ基準マークを撮像させて基準マークの像を取得し、その撮像結果に基づいて間隔変更装置を制御する。

【 0 0 8 3 】

また、上記各実施形態においては、ガイドレール１１０，１１２に設けられた基準マーク２２０，２２２の撮像に、プリント配線板２４に設けられた基準マーク６５を撮像する撮像装置であるＣＣＤカメラ６６が用いられていたが、このＣ

ＣＤカメラ６６以外に、基準マーク２２０，２２２を撮像可能な撮像装置があれば、それを用いて撮像するようにしてもよい。

【００８４】

さらに、本発明は、基材搬入部、基材位置決め部および基材搬出部を備え、基材搬入部により搬入された回路基材を基材位置決め部が位置決めし、支持した状態で移動装置により回路基材の表面に平行な方向に移動させ、回路基材の所定の位置に、電気部品装着装置等の基材作業装置に所定の作業を行わせる基材コンベヤに適用し、本発明に係る方法を実施することができる。基材位置決め部は、回路基材を、その基材コンベヤによる搬送方向に平行な一方向のみに移動させるものでもよく、搬送方向と、回路基材の表面に平行な方向において搬送方向と直交する方向との２方向の成分を有する方向に移動させるものとしてもよい。この基材コンベヤにおいては、基材搬入部、基材位置決め部および基材搬出部の各部に１対ずつのガイドレールが設けられ、幅変えは、例えば、基材搬入部、基材位置決め部および基材搬入部にそれぞれ間隔変更装置を設け、独立して行ってもよく、各部の可動ガイドレールを一体的に連結し、１つの間隔変更装置によって一斉に移動させ、幅を変更するようにしてもよい。間隔変更装置は、駆動源を１つ有するものでもよく、複数備え、ガイドレールの長手方向に隔たった複数個所において間隔が独立に変更される装置としてもよい。

【００８５】

また、移動させられるガイドレールを目標位置において停止させた後、そのガイドレールに設けられた基準マークを撮像装置により撮像し、正確に目標位置に位置するか否かを確認し、必要であれば修正するようにしてもよい。

【００８６】

さらに、電気部品装着装置以外の装置、例えばスクリーン印刷機、接着剤ディスペンサ等の高粘性流体塗布装置、クリーム状半田を加熱して溶かすりフロー炉、回路検査装置等において回路基材を搬送する基材コンベヤ等に本発明を適用し、本発明に係る方法を実施することができる。

【００８７】

以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎ

ず、本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る基材コンベヤの幅変え方法が実施されるとともに、本発明の実施形態である配線板コンベヤを備えた電気部品装着システムを概略的に示す平面図である。

【図 2】

上記電気部品装着システムを構成する電気部品装着装置を示す側面図（一部断面）である。

【図 3】

上記電気部品装着装置を示す正面図（一部断面）である。

【図 4】

上記配線板コンベヤを示す平面図である。

【図 5】

上記配線板コンベヤを示す側面図である。

【図 6】

上記配線板コンベヤの固定ガイドレールを可動ガイドレール側から示す図である。

【図 7】

上記電気部品装着システムを制御する制御装置を概略的に示すブロック図である。

【図 8】

上記制御装置の主体を成すコンピュータの R A M の構成を概略的に示すブロック図である。

【図 9】

上記コンピュータの R A M に記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

【図 1 0】

本発明の別の実施形態である配線板コンベヤを備えた電気部品装着システムの制御装置の主体を成すコンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の別の実施形態である配線板コンベヤを備えた電気部品装着システムの制御装置の主体を成すコンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

【図 1 2】

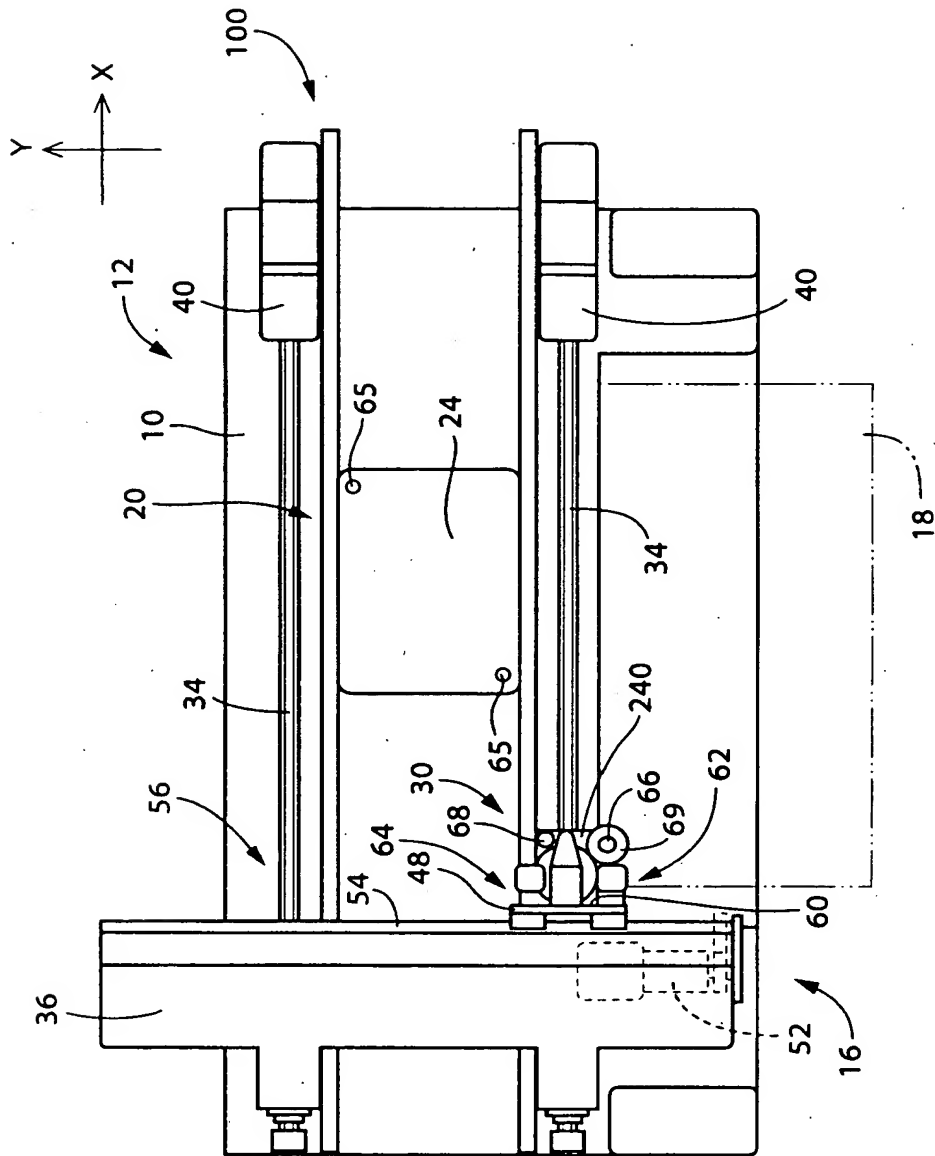
本発明の別の実施形態である配線板コンベヤを概略的に示す平面図である。

【符号の説明】

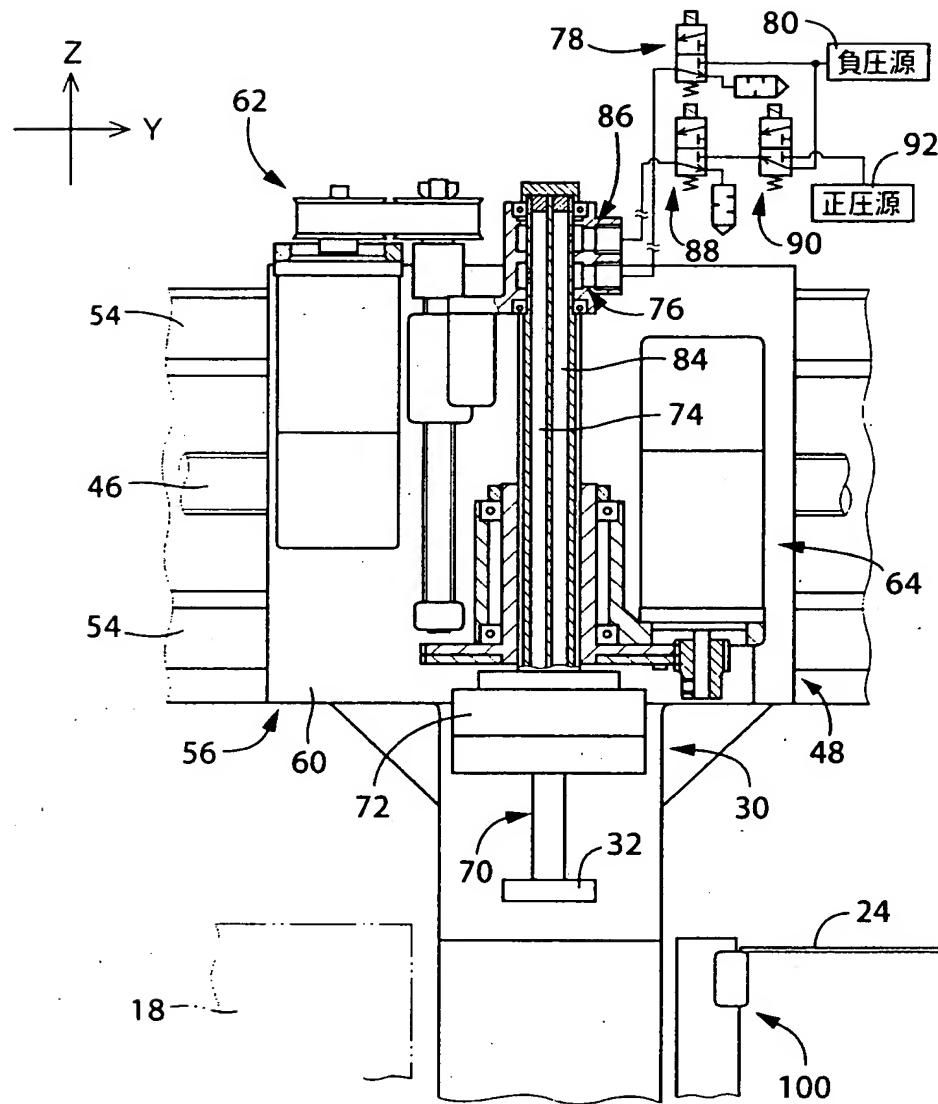
1 2 : 電気部品装着システム 2 4 : プリント配線板 5 6 : X Y ロボット
6 6 : CCD カメラ 1 0 0 : 配線板コンベヤ 1 1 0 : 固定ガイドレール
1 1 2 : 可動ガイドレール 1 2 4 : エンドレスベルト 1 4 2 : 配線板搬送用モータ
1 6 4 : 送り装置 1 7 0 : 案内部材 2 1 0 : 幅変更用モータ
2 1 4 : 間隔変更装置 2 2 0, 2 2 2 : 基準マーク
2 5 0 : 制御装置 3 5 0 : 配線板コンベヤ 3 5 2 : 固定ガイドレール
3 5 4 : 可動ガイドレール 3 5 6 : 間隔変更装置 3 6 6 : 幅変更用モータ
3 7 0, 3 7 2 : 基準マーク

【書類名】 図面

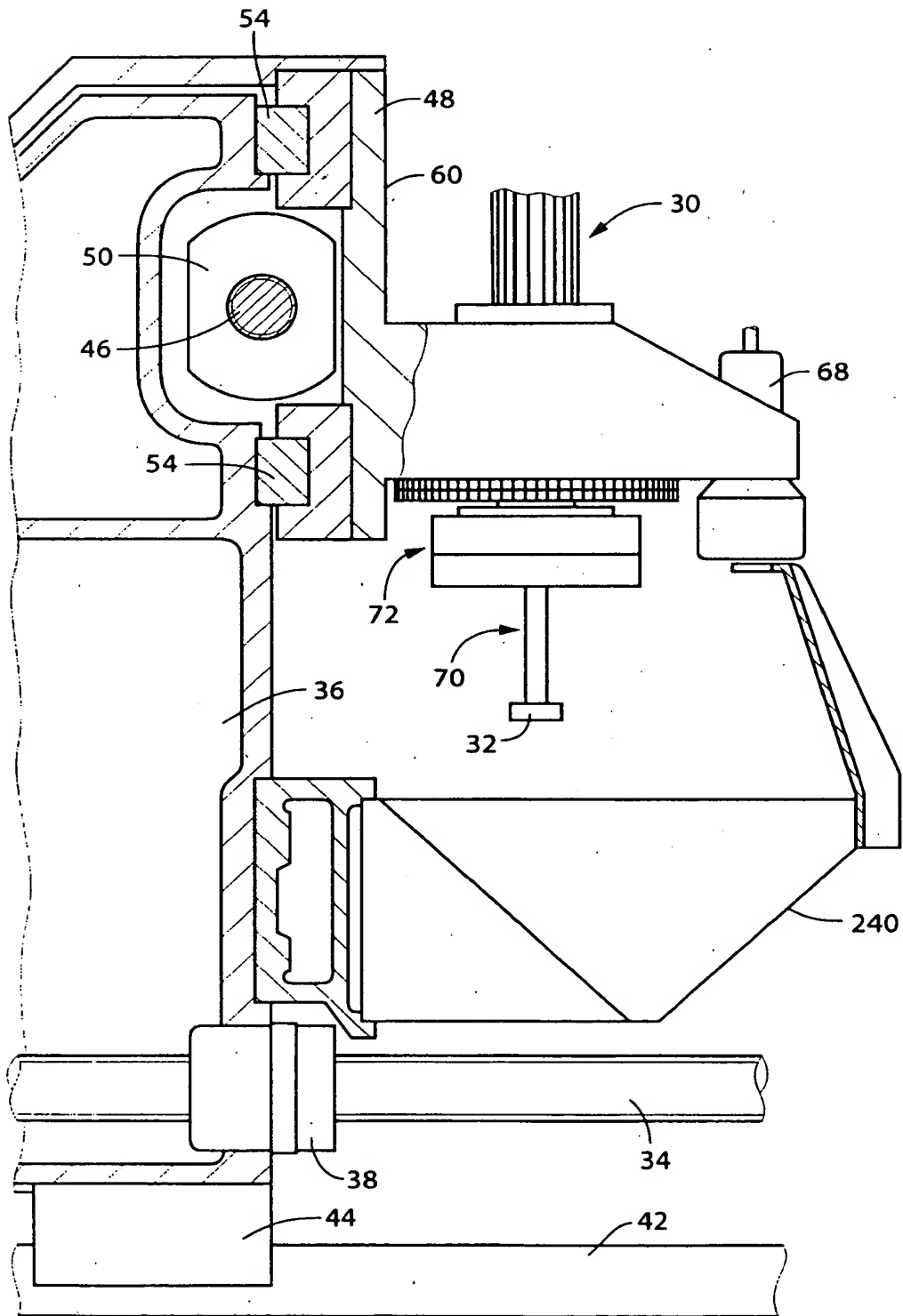
【図 1】



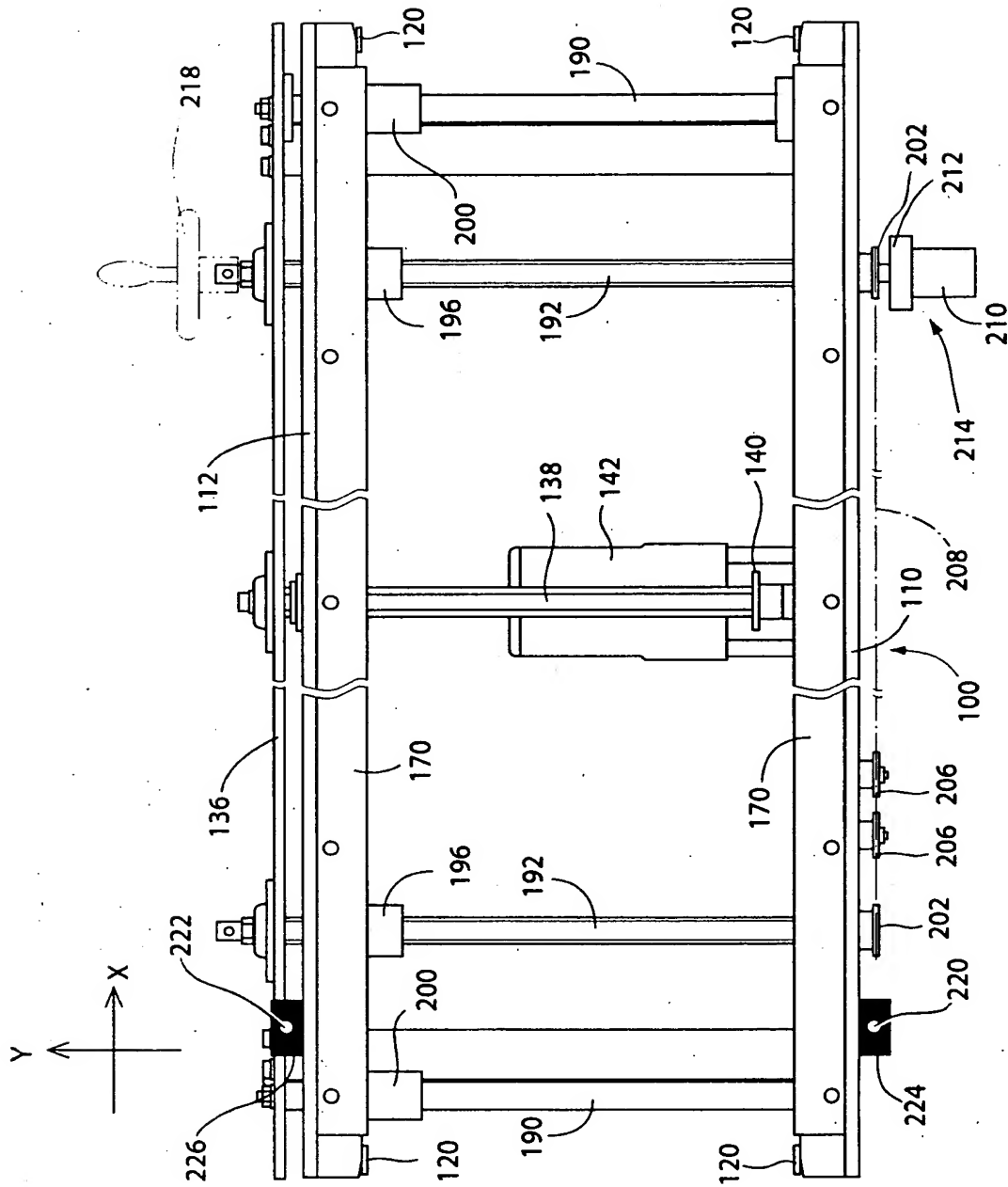
【図 2】



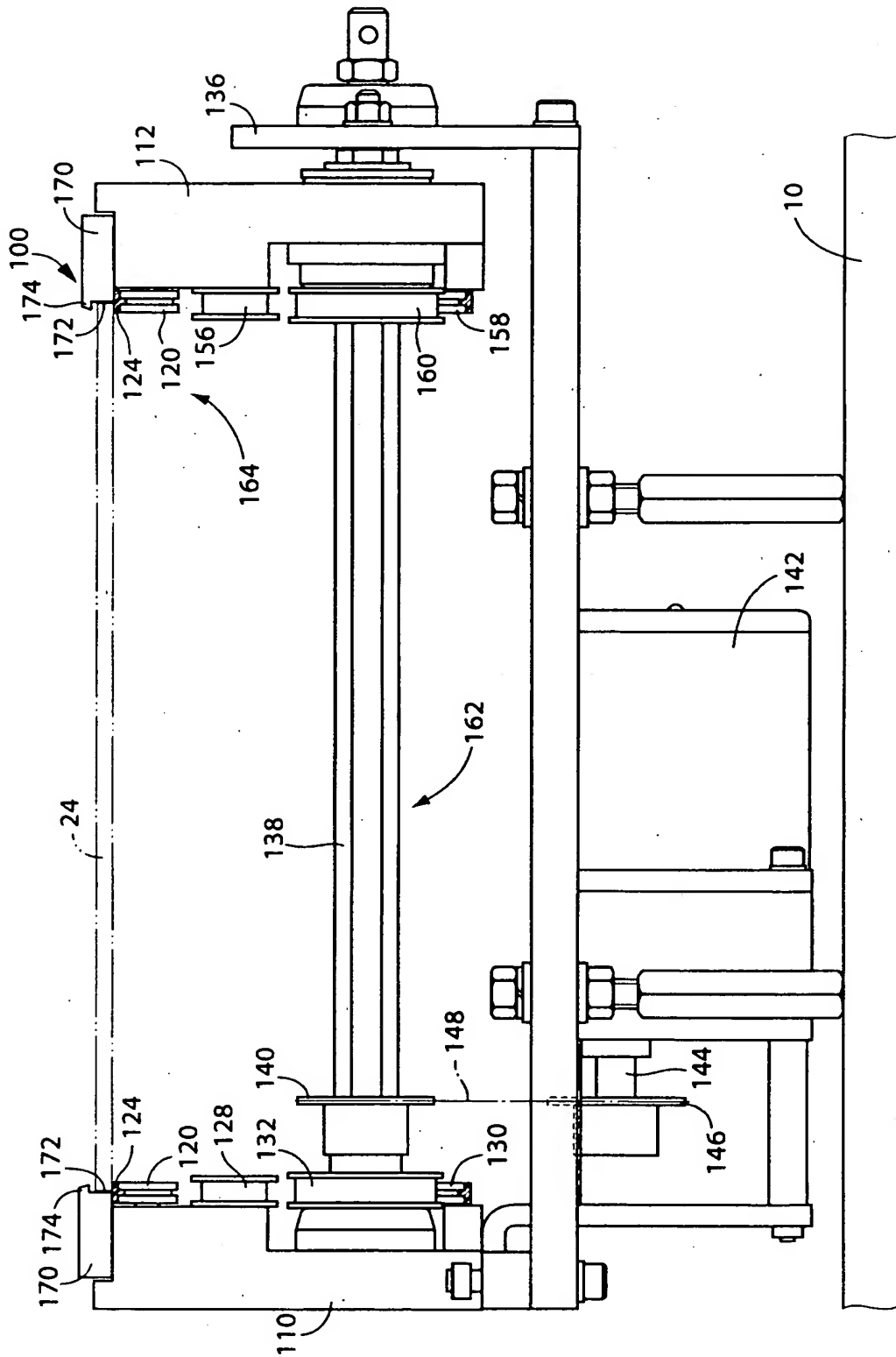
【図 3】



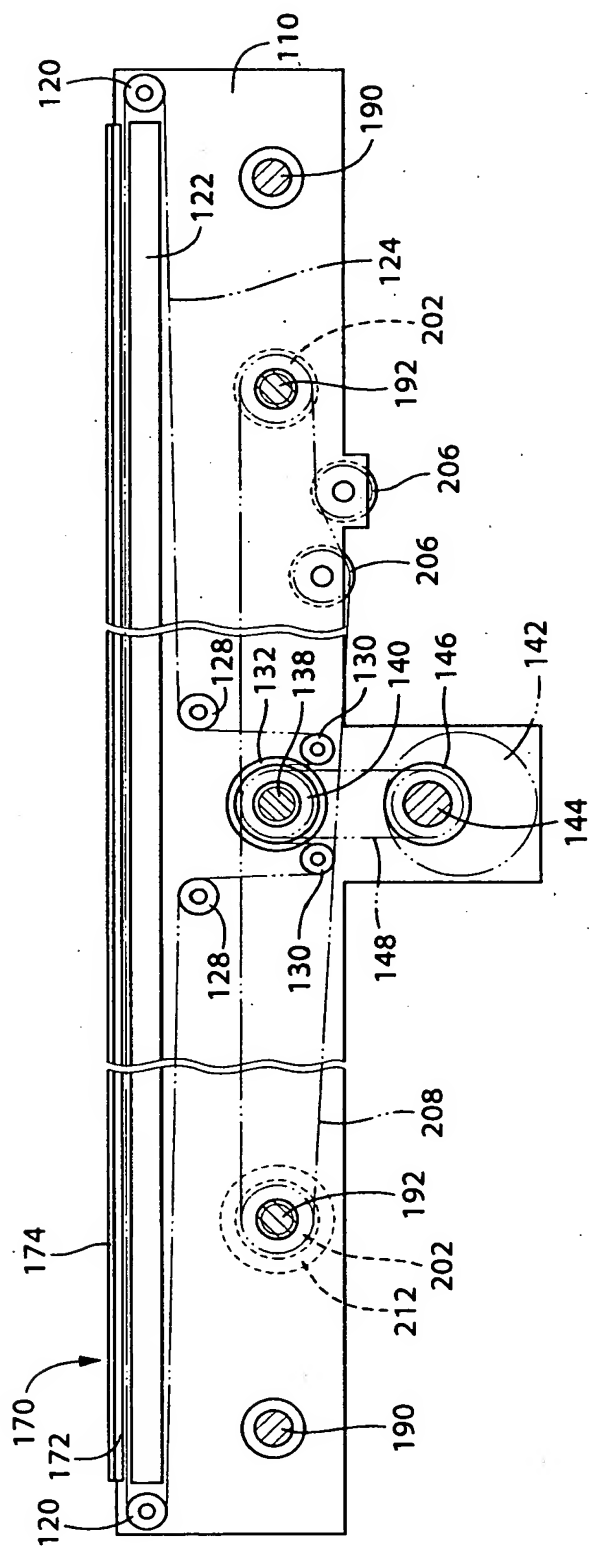
【図 4】



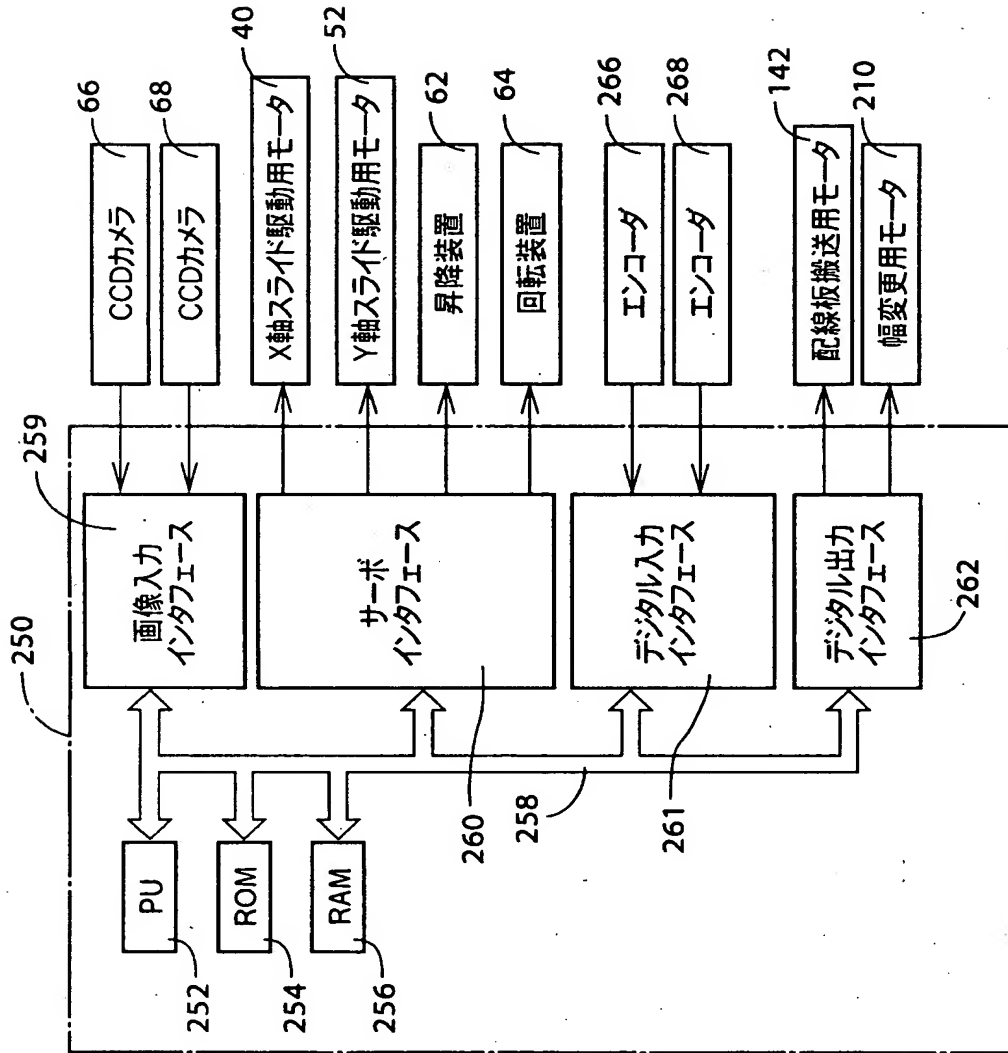
【図 5】



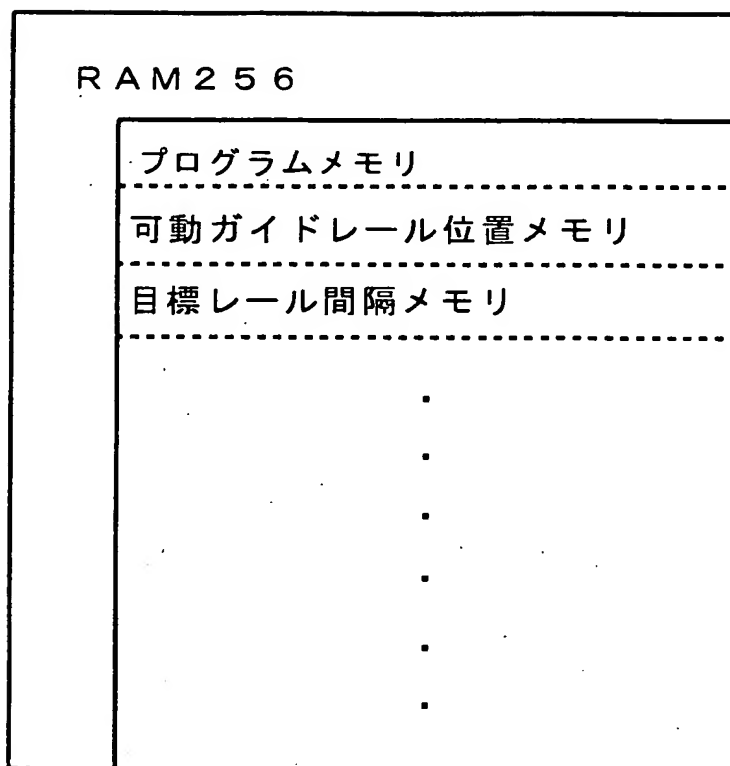
【図 6】



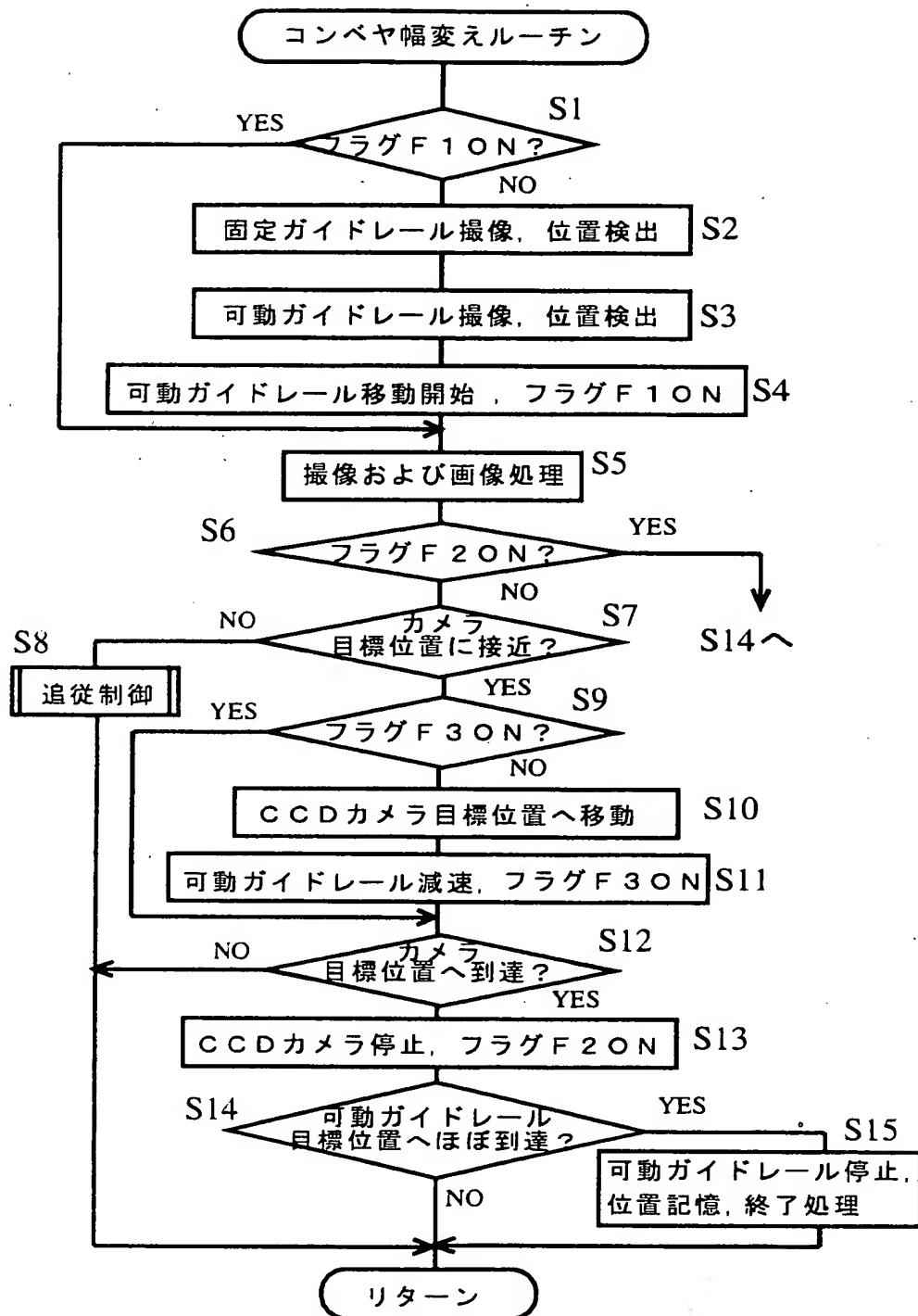
【図 7】



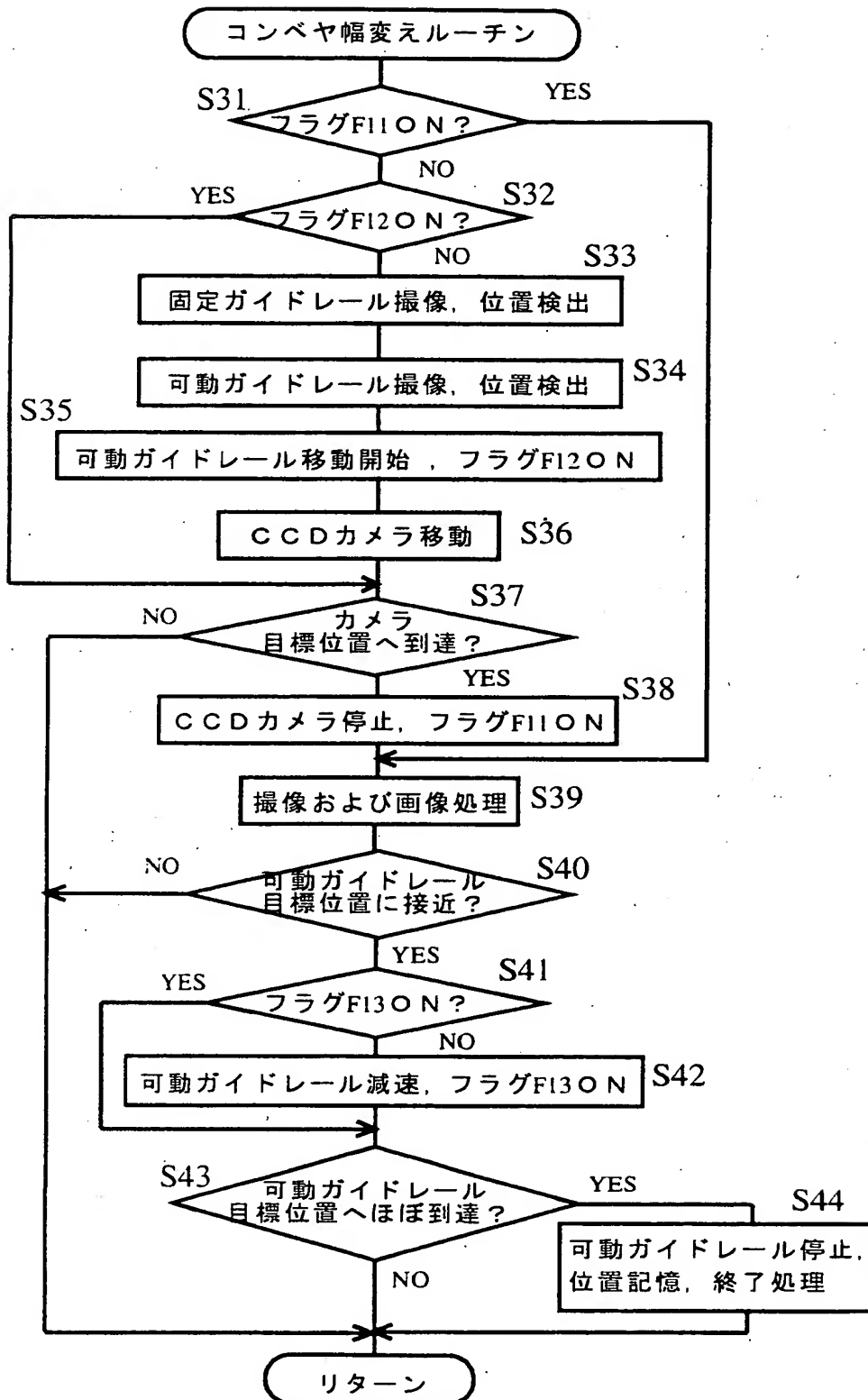
【図 8】



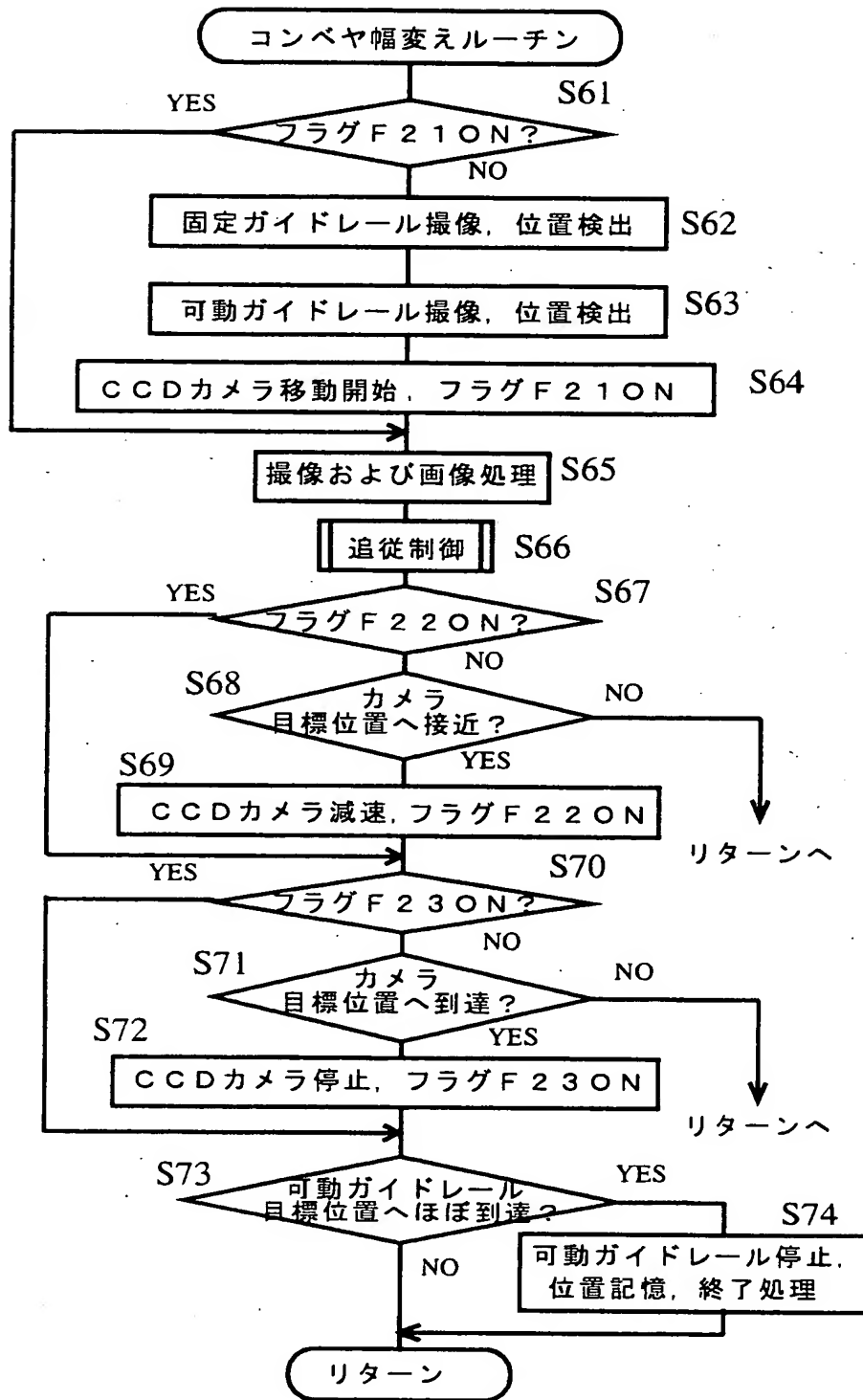
【図 9】



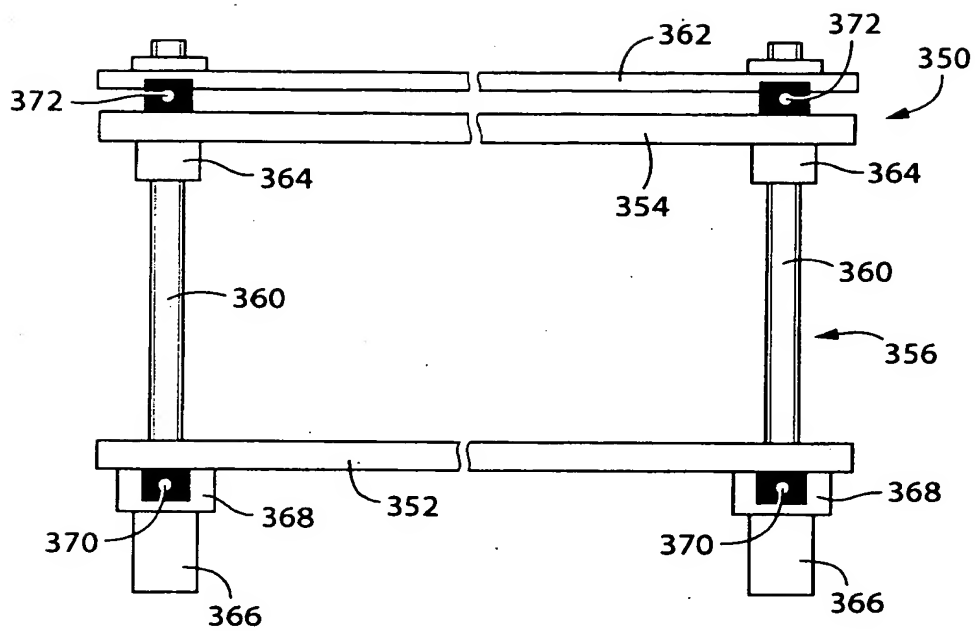
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンベヤ幅の正確な変更と安価な変更との少なくとも一方が可能な基材コンベヤ幅変え方法および基材コンベヤを提供する。

【解決手段】 固定ガイドレール 1 1 0, 可動ガイドレール 1 1 2 に案内させつつプリント配線板 2 4 を送り装置 1 6 4 により搬送する。ガイドレール 1 1 0, 1 1 2 にそれぞれ基準マーク 2 2 0, 2 2 2 を設け、コンベヤ幅変更時には、可動ガイドレール 1 1 2 を間隔変更装置 2 1 4 により移動させ、プリント配線板 2 4 の基準マークを撮像する CCD カメラに基準マーク 2 2 2 を撮像させつつ追従させ、目標位置に接近した状態で CCD カメラを目標位置へ移動させて基準マーク 2 2 2 を撮像させ、可動ガイドレール 1 1 2 の目標位置への到達を検出し、停止させる。CCD カメラを始めから可動ガイドレール 1 1 2 より先に目標位置に移動させておいてもよく、可動ガイドレール 1 1 2 に CCD カメラを追従させてもよい。

【選択図】 図 4

特2000-374934

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-374934
受付番号	50001588448
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成12年12月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月 8日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000237271]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県知立市山町茶碓山19番地

氏 名 富士機械製造株式会社